

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»**

Кафедра «Экономика и управление на транспорте»

**В.Г. ГАЛАБУРДА
В.А. ПОДСОРИН**

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭКОНОМИКЕ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Москва – 2013

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Кафедра «Экономика и управление на транспорте»

В.Г. ГАЛАБУРДА
В.А. ПОДСОРИН

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭКОНОМИКЕ

Рекомендовано редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия

для магистрантов по направлению «Экономика»
программы «Экономика организаций и отраслевых комплексов»

Москва – 2013

УДК 338

Г 15

Галабурда В.Г., Подсорин В.А. Методы исследований в экономике: учебное пособие для магистрантов по направлению «Экономика». – М.: МИИТ, 2013. – 186 с.

В учебном пособии рассмотрены основные методы научного познания и их функции, приведены математические методы исследования хозяйственной деятельности, дано определение основных понятий, используемых при исследовании экономических явлений, особое внимание уделено методам изучения экономических явлений, применяемые работниками экономических специальностей на железнодорожном транспорте.

Рецензенты:

Профессор кафедры «Транспортный бизнес» Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), д.э.н., профессор П.В. Куренков;

Зам начальника отдела Департамента ОАО «РЖД», канд. экон. наук, В.Г. Сибгатулин.

©МИИТ, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ОБЩИЕ МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ЭКОНОМИКЕ	7
1.1. Познание как инструмент изучения окружающей реальности.....	7
1.2. Природа научных методов и их функции	10
1.3. Экономико-математическое моделирование – основа изучения экономических процессов и явлений.....	23
2 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	34
2.1 Измерение и оценка хозяйственной деятельности.....	34
2.2 Использование производственных функций в исследовании экономических процессов.....	36
2.3 Методы и модели корреляционно-регрессионного анализа	39
2.4 Анализ безубыточности деятельности предприятия.....	47
3 МЕТОДЫ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА.....	51
3.1 Методы формирования спроса на транспортные услуги и планирования перевозок	51
3.1.1 Маркетинговые методы изучения и анализа конъюнктуры транспортного рынка, прогнозирования и планирования спроса на транспортные услуги	52
3.1.2 Методы балансового планирования на основе материальных и транспортно-экономических балансов по видам продукции и регионам	65
3.1.3 Методы стратегического планирования и прогнозирования спроса на транспортные услуги	69
3.1.4 Методы оптимизации управления материальными потоками и рационализации грузовых перевозок.....	77

3.1.5	Методы определения транспортной обеспеченности и доступности на территориях.....	86
3.1.6	Методы планирования пассажирских перевозок	92
3.1.7	Методы определения качественных показателей транспортного обслуживания потребителей транспортных услуг	97
3.1.8	Методы государственного регулирования на транспорте.....	116
3.2	Методы управления транспортными затратами и эффективностью.....	123
3.2.1	Методы определения себестоимости перевозок по видам деятельности и структурам управления	124
3.2.2	Методы оценки эффективности трудовых ресурсов	132
3.2.3	Методы определения экономической эффективности инвестиционных вложений и инноваций на транспорте.....	137
3.2.4	Методы определения уровня конкурентоспособности на транспорте	148
3.2.5	Методы построения транспортных тарифов.....	155
3.2.6	Методы определения экономической эффективности повышения качества работы и транспортного обслуживания пользователей транспортом	163
	ГЛОССАРИЙ.....	174
	СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	181
	АКТУАЛЬНЫЕ ТЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА	185

ВВЕДЕНИЕ

Современная экономическая наука использует широкий набор методов познания экономических процессов и явлений для решения прикладных, практических задач, а также для их теоретического моделирования. Важнейшей составной частью методов любой экономической науки, включая экономическую теорию, являются математические методы. Их использование в единстве с детальным экономическим анализом открывает новые возможности для экономической науки и практики. В настоящее время применение методов экономико-математического моделирования существенно расширились и динамично развиваются благодаря современному программному обеспечению.

Современный экономический работник должен хорошо разбираться в экономико-математических методах, уметь их использовать в технико-экономических расчетах и применять при обосновании управленческих решений, что способствует повышению уровня квалификации и общей профессиональной подготовки специалистов. В контенте изложены методы исследований в экономике, в том числе с использованием экономико-математического инструментария, широко используемого в различных областях экономики.

Рассмотрены основные понятия, используемые в деятельности по изучению экономических явлений, основные методы исследований в экономике, методы, используемые работниками экономических специальностей на железнодорожном транспорте. Целью учебного курса является освоение обучающимися методов познания экономических явлений, а также их использование при обосновании управленческих решений и выполнении экономических расчетов.

В результате освоения дисциплины «Методы исследований в экономике» студент должен:

– знать: виды знаний; задачи и функции научной деятельности; классификацию научных методов познания; особенности научного знания; мате-

математические методы исследования хозяйственной деятельности предприятий; особенности использования и этапы построения экономико-математических моделей; методы исследований в экономике, используемые в сфере транспорта;

– уметь: выделять методы научного познания; формулировать методы исследований в экономике, используемые в профессиональной деятельности; формировать обобщающий показатель эффективности деятельности компании; выполнять корреляционно-регрессионный анализ статистических данных о хозяйственной деятельности компании; использовать производственные функции; выбирать наиболее приемлемые критерии оценки экономических явлений; использовать методы формирования спроса на транспортные услуги и планирования перевозок и методы управления транспортными затратами и эффективностью в практической деятельности;

– владеть навыками: использования научных методов познания; дифференциации и обоснования методов изучения экономических явлений; выполнения расчетов основных показателей, изученных методов исследований в экономике в области железнодорожного транспорта;

– иметь представление: о взаимосвязи учебной дисциплины «Методы исследований в экономике» с другими специальными дисциплинами; прикладном характере учебной дисциплины в рамках направления; новейших достижениях и перспективах развития методов исследований в экономике, в т.ч. в области железнодорожного транспорта.

1 ОБЩИЕ МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ЭКОНОМИКЕ

1.1. ПОЗНАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ИЗУЧЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ РЕАЛЬНОСТИ

Важнейшими компонентами познавательной деятельности являются субъект и объект познания. Субъект познания – это человек, который познает выделенный в процессе практической и познавательной деятельности фрагмент объективной реальности, активно использует накопленные до него знания, сохраняет их и генерирует новые. Объект познания – это такой фрагмент реальности, который изучается субъектом в процессе его познавательной деятельности. Объект познания выделяется субъектом из окружающей его реальности при помощи практической и теоретических методов, наработанных обществом на определенном этапе развития.

Знание лежит в основе многих областей человеческой деятельности и поэтому является объектом изучения для разработки его новых видов. По способу существования и уровню функционирования выделяют два типа знания: обыденное знание повседневной жизни и специализированное знание (научное, профессиональное).

Обыденное (или повседневное) знание – это массовые знания, независимо от обоснованности и достоверности. Без повседневного знания невозможно выработать теоретическое знание, не может сложиться и сам «мир повседневной жизни», который рассматривается и переживается нами в качестве непосредственной реальности. Данный тип знания обладает рядом фундаментальных черт, позволяющих строить представления о реальности, сохраняя преемственность традиций и одновременно признавая многообразие «реальностей» в разных обществах и в разное время. Личный опыт даёт нам малую часть знания о мире, большая часть нашего знания имеет социальное происхождение, передаётся нам в ходе обучения, в общении и совместной деятельности.

Другая черта повседневного знания состоит в том, что наследуемое знание даётся нам преимущественно как типичное и мы разделяем его с другими людьми. Перенимаемые схемы, типичные способы и мотивы деятельности, типы поведения и установки позволяют нам понимать других, осуществлять совместную деятельность.

Третья особенность повседневного знания – его социальное распределение: разные люди или типы людей обладают запасом знания в разных объёмах и содержании. Различие определяется многообразием культур и языков, жизненным опытом, в частности возрастным, профессиями, а также конкретными видами и родами непосредственных действий и занятий. Знание об этом само является важным элементом социального запаса знаний каждого из нас и позволяет определять возможности не только свои, но и в определённой мере других людей, с кем мы вступаем во взаимодействие.

Специализированное, профессиональное знание, в отличие от обыденного, производится профессионалами – подготовленными и обученными специалистами, владеющими особыми средствами и методами получения знания в конкретных областях (наука, экономика, социология и др.). Это знание носит специализированный, систематизированный, концептуализированный характер и выражено в теориях, идеях, мировоззрении и т.п. Теоретическая интерпретация мира – это занятие немногих, и знание, которым обладает малая доля общества. Научное знание – это продукт специализированной, профессиональной формы человеческой деятельности, направленной на выработку объективных, системноорганизованных и обоснованных знаний о мире с помощью применения научных методов, которыми не располагает обыденное познание.

Основные особенности научного знания (критерии научности)

Для выяснения специфики научного знания исследователи сравнивают его с повседневным знанием. Методологические требования к научному знанию заключаются в следующем: объективность, доказательность, точность, критичность, адекватность. Научное знание носит теоретический, кон-

цептуальный характер как знание общезначимое и необходимое. Если обыденное знание - это, как правило, констатация явлений, внешних связей и отношений, то научное ориентировано на исследование закономерностей, на поиск нового, отсюда его высокая объяснительная и предсказательная сила.

Признаки научного знания связаны с целями и ролью науки в обществе. Наука ставит своей конечной целью предвидеть процесс преобразования объектов и использовать его в практической деятельности. Преобразование всегда определено сущностными связями, законами изменения и развития объектов. При этом практическая деятельность может быть успешной только тогда, когда она согласуется с этими законами. Применительно к процессам преобразования природы эту функцию выполняют естественные и технические науки. Процессы изменения социальных объектов исследуются общественными науками. В научной деятельности могут изучаться преобразования различных объектов (предметы природы, человек и состояния его сознания, подсистемы общества и т.д.).

Таким образом, ориентация науки на изучение объектов, которые могут быть включены в практическую деятельность (либо в настоящий момент времени, либо потенциально в будущем), и их исследование как подчиняющихся объективным законам функционирования и развития составляет важнейший признак научного познания – предметность. Однако наука не ограничивается отражением только тех объектов, их свойств и отношений, которые, в принципе, могут быть освоены в практике соответствующей исторической эпохи. Она способна выходить за рамки каждого исторически определённого типа практики и открывать для человечества новые предметные миры, которые могут стать объектами практического освоения лишь на будущих этапах развития цивилизации. Постоянное стремление науки к расширению поля изучаемых объектов безотносительно к текущим возможностям их массового практического освоения выступает тем системообразующим признаком, который обосновывает отличающие её признаки от обыденного познания.

Кроме того, важнейшим признаком научного познания является применение особых средств и методов познания. Она не может ограничиться использованием только обыденного языка и тех орудий, которые применяются в производстве и повседневной практике. Кроме них ей необходимы особые средства деятельности - специальный язык (эмпирический и теоретический) и особый инструментарий. Именно эти средства обеспечивают исследование всё новых объектов, в том числе и тех, которые выходят за рамки возможностей наличной производственной и социальной практики.

Таким образом, следует отметить специфические особенности субъекта научной деятельности. Субъект обыденного познания формируется в самом процессе социализации. Для науки этого недостаточно – требуется особое обучение познающего субъекта (учёного), которое обеспечивает его умение применять свойственные науке средства и методы при решении её задач и проблем.

1.2. ПРИРОДА НАУЧНЫХ МЕТОДОВ И ИХ ФУНКЦИИ

Метод в самом широком смысле слова означает «путь к чему-либо», способ социальной деятельности субъекта в любой её форме. Метод – это совокупность приемов, правил, требований, операций овладения определенной областью практического или теоретического знания, той или иной деятельности.

Методы познавательной деятельности вырабатываются субъектом познания для получения достоверного знания об объекте и являются способом воспроизведения в процессе познания реальных характеристик объекта. Метод не содержится в объекте познания, методом становятся выработанные субъектом приемы и операции для получения нового знания. Субъект, следуя своим целям, может достичь их, лишь разработав операции и процедуры, адекватные свойствам объекта, его содержанию. Таким образом, в самом общем виде метод может быть определен как система регулятивных принципов

и правил познавательной, практической или теоретической деятельности, выработанных субъектом на основе изучаемого объекта.

Определение метода научного исследования должно отражать как роль метода в системе субъектно-объектных отношений, адекватность его объекту исследования, так и механизмы достижения соответствия метода объективным законам, а также предусматриваемые им операции. В этом случае метод понимается либо как совокупность логических и предметно-орудийных операций, зависящих от объекта исследования и используемых для решения определенного класса задач, либо как разработанная учеными целеполагающая схема определенных последовательных операций.

Существуют различные классификации методов: по уровням научного познания (эмпирические и теоретические), по этапам исследования (наблюдение, обобщение, доказательство и др.), по степени общности (общенаучные и специальные).

Рассмотрим более подробно классификацию по уровням научного познания. В то же время рассмотренные ниже методы могут быть разделены на другие классификационные группы.

Научные методы эмпирического исследования

К эмпирическому уровню научного познания относят все те методы, приемы, способы познавательной деятельности, а также формирования и закрепления знаний, которые являются содержанием практики или непосредственным ее результатом. Их можно разделить на две подгруппы: методы выделения и исследования эмпирического объекта; методы обработки и систематизации полученного эмпирического знания.

К первой группе относят: *наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование.*

Наблюдение является первичным и элементарным познавательным процессом на эмпирическом уровне научного познания. Как научное наблюдение оно состоит в целенаправленном, организованном, систематическом

восприятию предметов и явлений внешнего мира. Особенности научного наблюдения:

- опирается на развитую теорию или отдельные теоретические положения;
- служит решению определенной теоретической задачи, постановке новых проблем, выдвижению новых или проверке существующих гипотез;
- имеет обоснованный планомерный и организованный характер;
- является систематичным, исключающим ошибки случайного происхождения;
- использует специальные инструменты, существенно расширяя тем самым область и возможности наблюдения.

Одно из важных условий научного наблюдения состоит в том, что собранные данные имеют объективный характер, и при тех же условиях могут быть получены другим исследователем. Объективность наблюдения может быть существенно повышена при помощи измерения объекта, его свойств и отношений.

Измерение относится к количественным методам, основой которых являются количественные (числовые) соотношения между свойствами объектов. Оно представляет собой деятельность, основанную на создании и использовании измерительной техники, материальных орудий в качестве средств измерения, включающую определенные физические процессы и базирующуюся на тех или иных теоретических предпосылках. Измерение позволяет снизить субъективность исследователя, присутствующую в обычном чувственном созерцании, существенно повысить точность результатов.

Серьезной проблемой остается метод измерения в социальных и гуманитарных науках. Это прежде всего трудности сбора количественной информации о многих социальных, социально-психологических явлениях, для которых во многих случаях отсутствуют объективные, инструментальные средства измерения. Наука об измерениях – метрология – осуществляет

сравнение путем физической (технической) процедуры рассматриваемой величины с тем или иным значением принятого эталона.

Наблюдение и измерение являются элементами такого метода науки, как эксперимент. **Эксперимент** характеризуется вмешательством исследователя в положение изучаемых объектов, активным воздействием на предмет исследования различных приборов и экспериментальных средств. Эксперимент представляет собой одну из форм практики, где сочетается взаимодействие объектов по естественным законам и искусственно организованное человеком действие. Эксперимент проводится для решения определенных научных проблем и познавательных задач, продиктованных состоянием теории. Он необходим как основное средство накопления в изучении фактов, составляющих эмпирический базис всякой теории, является, как и вся практика в целом, объективным критерием относительной истинности теоретических положений и гипотез.

В тех случаях, когда прямое экспериментальное исследование самого объекта невозможно или затруднено, экономически нецелесообразно используют **моделирование**, в котором исследованию подвергается уже не сам объект, а замещающая его модель. Под моделью понимают некоторую реально существующую или мысленно представляемую систему, которая, замещая в познавательных процессах другую систему - оригинал, находится с ней в отношении сходства (подобия), благодаря чему изучение модели позволяет получить информацию об оригинале, о его существенных свойствах и отношениях. Важнейшей особенностью любой модели является ее сходство с оригиналом в одном или нескольких из строго зафиксированных и обоснованных отношений. При моделировании усиливается роль теоретической стороны исследования, поскольку необходимо обосновать отношение подобия между моделью и объектом и возможность экстраполировать на этот объект полученные данные.

Основными процедурами при моделировании являются следующие:

- обоснование модели, ее сходства с объектом;

- построение модели на основе критериев подобия и цели исследования;
- экспериментальное исследование модели;
- экстраполяция результатов, полученных при исследовании модели, на объект.

Рассмотренные эмпирические методы познания дают фактуальное знание о мире или факты, в которых фиксируются конкретные, непосредственные проявления действительности.

Как знание научные факты отличаются высокой степенью вероятности, поскольку в них фиксируется, описывается (а не объясняется или интерпретируется) непосредственно сам фрагмент действительности. Факт дискретен, а, следовательно, до известной степени локализован во времени и пространстве, что придает ему определенную точность. В то же время научный факт способен к дальнейшему уточнению, изменению.

Ко второй группе методов эмпирического уровня научного исследования относятся: *анализ и синтез, индукция и дедукция, обобщение и аналогия, систематизация и классификация.*

Анализ - это расчленение целостного предмета на составляющие части (стороны, признаки, свойства или отношения) с целью их всестороннего изучения.

Синтез - это соединение ранее выделенных частей (сторон, признаков, свойств или отношений) предмета в единое целое.

Объективной предпосылкой этих познавательных операций является структурность материальных объектов, способность их элементов к перегруппировке, объединению и разъединению. Анализ и синтез являются наиболее элементарными и простыми приемами познания, которые лежат в самом фундаменте человеческого мышления. Вместе с тем они являются и наиболее универсальными приемами, характерными для всех его уровней и форм.

Переходя от известного к неизвестному, мы можем либо использовать знания об отдельных фактах, восходя при этом к открытию общих принципов, либо, наоборот, опираясь на общие принципы, делать заключения о частных явлениях. Подобный переход осуществляется с помощью таких логических операций, как индукция и дедукция.

Индукцией называется такой метод исследования и способ рассуждения, в котором общий вывод строится на основе частных посылок.

Дедукция – это способ рассуждения, посредством которого из общих посылок следует заключение частного характера.

Основой индукции являются опыт, эксперимент и наблюдение, в ходе которых собираются отдельные факты. Затем, изучая эти факты, анализируя их, устанавливаются общие и повторяющиеся черты ряда явлений, входящих в определенный класс. На этой основе строится индуктивное умозаключение, в качестве посылок которого выступают суждения о единичных объектах и явлениях с указанием их повторяющегося признака, и суждение о классе, включающем данные объекты и явления. В качестве вывода получают суждение, в котором признак приписывается всему классу.

Дедукция отличается от индукции прямо противоположным ходом движения мысли. В дедукции, опираясь на общее знание, делают вывод частного характера. Одной из посылок дедукции обязательно является общее суждение. Если оно получено в результате индуктивного рассуждения, тогда дедукция дополняет индукцию, расширяя объем нашего знания. Но особенно большое познавательное значение дедукции проявляется в том случае, когда в качестве общей посылки выступает не просто индуктивное обобщение, а какое-то гипотетическое предположение, например новая научная идея. В этом случае дедукция является отправной точкой зарождения новой теоретической системы. Созданное таким путем теоретическое знание предопределяет дальнейший ход эмпирических исследований и направляет построение новых индуктивных обобщений.

Обобщение – это такой прием мышления, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов. Операция обобщения осуществляется как переход от частного или менее общего понятия и суждения к более общему понятию или суждению. Расширяя класс предметов и выделяя общие свойства этого класса, можно постоянно добиваться построения все более широких понятий.

Изучая свойства и признаки явлений окружающей нас действительности, мы не можем познать их сразу, целиком, во всем объеме, а подходим к их изучению постепенно, раскрывая шаг за шагом все новые и новые свойства. Изучив некоторые из свойств предмета, можно обнаружить, что они совпадают со свойствами другого, уже хорошо изученного, предмета. Установив такое сходство и найдя, что число совпадающих признаков достаточно большое, можно сделать предположение о том, что и другие свойства этих предметов совпадают. Ход рассуждения подобного рода составляет основы аналогии. **Аналогия** – это такой прием познания, при котором на основе сходства объектов в одних признаках заключают об их сходстве и в других признаках.

Для обработки и обобщения фактов в научном исследовании широко применяются систематизация как приведение в единую систему и классификация как разбиение на классы, группы, типы и т. п. При этом различают следующие понятия: **классификация** - это разбиение любого множества на подмножества по любым признакам; **систематизация** - упорядоченность объектов, имеющая статус привилегированной системы классификации, выделенной самой природой (естественная классификация); **таксономия** - учение о любых классификациях с точки зрения структуры таксонов (соподчиненных групп объектов) и признаков.

Классификационные методы позволяют решать целый ряд познавательных задач: свести многообразие материала к сравнительно небольшому числу образований (классов, типов, форм, видов, групп и т. д.); выявить исходные единицы анализа и разработать систему соответствующих понятий и

терминов; обнаружить регулярности, устойчивые признаки и отношения, в конечном счете - эмпирические закономерности; подвести итоги предшествующих исследований и предсказать существование ранее неизвестных объектов или их свойств, вскрыть новые связи и зависимости между уже известными объектами. Составление классификаций должно подчиняться следующим логическим требованиям: в одной и той же классификации необходимо применять одно и то же основание; объем членов классификации должен равняться объему классифицируемого класса (соразмерность деления); члены классификации должны взаимно исключать друг друга и др.

Научные методы теоретического исследования

Для теоретического исследования объектов и явлений используются две группы методов.

Методы первой группы создают возможность построить идеальную знаковую модель и заменить изучение реальных объектов и процессов исследованием абстрактного объекта. Основными методами построения и исследования теоретического объекта являются *абстрагирование, идеализация, формализация, мысленный эксперимент, моделирование*.

Абстрагирование - это особый прием мышления, который заключается в отвлечении от ряда свойств и отношений изучаемого явления с одновременным выделением интересующих нас свойств и отношений. Результатом абстрагирующей деятельности мышления является образование различного рода абстракций, которыми являются как отдельно взятые понятия и категории, так и их системы.

Предметы объективной действительности обладают бесконечными множествами различных свойств, связей и отношений. Одни из этих свойств сходны между собой и обуславливают друг друга, другие же отличны и относительно самостоятельны. В процессе познания и практики исследования устанавливают относительную самостоятельность отдельных свойств и выделяют те из них, связь между которыми важна для понимания предмета и раскрытия его сущности. Процесс такого выделения предполагает, что свой-

ства и отношения должны быть обозначены особыми замещающими знаками, благодаря которым они закрепляются в сознании в качестве абстракций.

Абстрагирование включает такие мысленные операции, как отвлечение от свойств и отношений, незначущих для данного исследования и сосредоточение на важнейших, мысленно выделенных свойствах и отношениях и необходимых для решения задач исследования. Отвлекаясь от эмпирических данных, получают абстракции первого порядка, каждый последующий шаг порождает абстракции более высокого порядка, при этом складывается своего рода шкала абстракций - понятий, принципов, научных обобщений, законов, выполняемых на абстрактных объектах (моделях). Она не носит абсолютного характера и всегда при смене задач исследования может быть заменена другой.

Переход к объекту как теоретической модели необходим в связи с тем, что реальный объект сложен, имеет иерархическую структуру, переплетение значимых для данного исследования и второстепенных свойств. **Модель** - это идеализированный объект, наделенный небольшим количеством специфических и существенных свойств, имеющий относительно простую структуру. Все понятия и утверждения теории относятся именно к такому объекту, его свойства и отношения описываются системой основных уравнений. Дальнейшее развитие теории предполагает, прежде всего, изменение, уточнение лежащего в ее основе идеализированного объекта. Правильность такой идеализации, ее познавательная значимость доказываются не прямолинейным сопоставлением идеального объекта с действительностью, но применимостью на практике той теории, которая создана на основе этой модели.

С такими же объектами имеет дело и **мысленный эксперимент** - специфический теоретический метод, конструирующий идеализированные, неосуществимые ситуации и состояния, исследующий процессы в теоретическом плане. Особенность этого метода состоит в том, что он, не будучи материальным, но только мысленным представлением операций с пред-

ставляемыми объектами, позволяет идеализированный объект и процесс сделать наглядными, понятия теории как бы наполнить чувственным содержанием. В мысленном эксперименте участвуют специфические воображаемые объекты. Мысленный эксперимент предполагает оперирование с мысленными моделями. Как и материальные, мысленные модели выполняют одновременно функции упрощения, идеализации, отображения и замещения реального объекта. **Идеализация** представляет собой мысленное конструирование понятий об объектах, не существующих и не осуществимых в действительности, но таких, для которых имеются прообразы в реальном мире.

Конструируемые абстрактные, идеализированные мысленные модели выступают промежуточным звеном между утверждениями теории и действительностью, с той или иной степенью приближения они дают знания о ней.

Важнейшим средством построения и исследования идеализированного теоретического объекта является формализация. Под **формализацией** в широком смысле слова понимается метод изучения самых разнообразных объектов путем отображения их содержания и структуры в знаковой форме, при помощи самых разнообразных искусственных языков. Познавательная ценность формализации состоит также в том, что она является средством систематизации содержания и уточнения логической структуры теории. Под аксиомами и постулатами понимаются утверждения, принимаемые в рамках какой-либо теории как истинные, хотя и недоказуемые ее средствами. Реконструкция научной теории в формализованном языке позволяет проследить логическую зависимость между различными положениями теории, выявить всю совокупность предпосылок и оснований, исходя из которых она разворачивается, что дает возможность уточнить неясности, неопределенности, предотвратить парадоксальные ситуации. Формализация теории выполняет также своеобразные унифицирующие и обобщающие функции, позволяя ряд положений теории экстраполировать на целые классы научных теорий и применять формализацию для синтеза ранее не связанных теорий.

Создание формализованных описаний не только имеет собственно познавательную ценность, но является условием для использования на теоретическом уровне математического моделирования. Широкое применение математическое моделирование получило при исследовании количественных закономерностей процессов, изучаемых не только отдельными науками, но и такими междисциплинарными направлениями, как кибернетика, исследование операций, теория систем, когнитивные науки.

Моделирование – это изучение объекта (оригинала) путем создания и исследования его копии (модели), замещающей оригинал с определенных сторон, интересующих познание. Модель всегда соответствует объекту-оригиналу в тех своих свойствах, которые подлежат изучению, но в то же время отличается от него по ряду других признаков, что делает модель удобной для исследования интересующего нас объекта.

Использование моделирования диктуется необходимостью раскрыть такие стороны объектов, которые либо невозможно постигнуть путем непосредственного изучения, либо невыгодно изучать их исходя из экономических соображений. На современном этапе научно-технического прогресса большое распространение в науке и в различных областях практики получило математически модели различных процессов.

Математическая модель представляет собой абстрактный объект в виде знаковой структуры, описанной математическими величинами, понятиями, отношениями, которая допускает различные интерпретации. Соответственно, одна и та же модель может применяться в различных науках. Значение математической модели при разработке теории определяется тем, что она, отображая определенные свойства и отношения оригинала, замещает его в определенном плане и дает новую, более глубокую и полную информацию об оригинале.

Математическая модель, как правило, имеет вид уравнения или системы уравнений различного типа вместе с необходимыми для ее решения начальными и граничными условиями, значениями коэффициентов уравнений

и другими параметрами. В связи с абстрактным характером математической модели возникает проблема интерпретации и конкретизации тех абстрактных объектов, которые фигурируют в ней. Эта ситуация типична для использования при построении теории уже готовой, созданной в теоретической математике абстрактной структуры. В этом случае речь идет о правомерности использования этой гипотетической модели и о способах ее интерпретации.

Использование моделей получает новое развитие в связи с массовой компьютеризацией расчетов в различных социально-экономических системах.

К методам второй группы методов теоретического познания относятся гипотетико-дедуктивный, конструктивно-генетический, исторический и логический, методы оправдания: проверка или верификация, фальсификация; логическое, математическое доказательства. Эти методы позволяют формировать теоретические знания.

Один из ведущих способов построения теории в современной науке - **гипотетико-дедуктивный метод**, главная составляющая которого - гипотеза - форма вероятностного знания, истинность или ложность которого еще не установлена. Объяснение причин и закономерностей эмпирически исследуемых явлений, являющееся функцией теории, высказывается первоначально в вероятностной, предположительной форме, т. е. в виде одной или нескольких конкурирующих гипотез. При проверке гипотезы из ее положений-посылок по правилам дедуктивного вывода получают следствия, принципиально проверяемые в эксперименте. Необходимость таких процедур, в частности, объясняется тем, что в гипотезе высказываются суждения о свойствах, отношениях и процессах, непосредственно не доступных наблюдению, требующих догадки, воображения, вообще - творчества.

Гипотетико-дедуктивный метод исследования вместе с тем не универсален и далеко не во всех случаях может быть применен. Формирующаяся с его помощью модель теории выступает как своего рода конкретизация и эмпирическая интерпретация формальной теории.

Конструктивно-генетический метод предполагает, наряду с аксиоматико-дедуктивной организацией теорий исследования, достаточно обширный слой неформализуемых компонент, организованных по другим принципам, в виде различных моделей и схем.

Традиционное и привычное сочетание «проверка теории» при детальном рассмотрении оказывается приблизительным, неопределенным термином, за которым скрываются достаточно сложные и противоречивые процедуры. При проверке теории подвергается сомнению истинности не сама теория и лежащие в основании схемы-модели, а ее эмпирическая интерпретация, следствия, проверяемые опытным путем. Теория не может быть отброшена, если ей противоречат отдельные факты, но она не может считаться оправданной, даже если существуют отдельные факты, безоговорочно подтверждающие ее. В таких случаях возникает задача дальнейшего уточнения и совершенствования теории, а также лежащих в ее основе моделей. Особенно это относится к тому случаю, когда теория развивается в относительной независимости от эмпирии, с помощью знаково-символических и математических формализованных операций, путем гипотетических допущений и мысленного эксперимента. Подтверждение такой теории, безусловно, требует обращения к эмпирическому уровню исследования.

В ходе исследования проблем подтверждения теории используется принцип верификации как возможности установления истинности научных высказываний в результате их сопоставления с данными опыта. При этом структура опыта понимается как совокупность «абсолютно простых фактов» и допускается, что они могут быть однозначно отображены в предложениях языка, которые, соответственно, приобретали статус истинных или отбрасывались, если не отображали факты опыта. Любое высказывание о мире, претендующее на научность и истинность, должно быть сводимо к предложениям, фиксирующим данные опыта.

Другой точкой зрения на проверку научных гипотез является процедура **фальсификации (опровержения)**. Она имеет нормативный характер и

основывается на том, что непротиворечивость или подтверждаемость эмпирическими данными не может служить критерием истины, поскольку не существует единственного пути перехода от эмпирических данных к теории. Следует отметить, что существует возможность фальсифицировать теорию новыми экспериментами, если она вступит в противоречие с новыми фактами, поэтому всегда необходимо критическое отношение как к проверяемым высказываниям, так и теории в целом. С помощью фальсификации нельзя установить их окончательную истинность, но можно обнаружить их ложность.

1.3. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ – ОСНОВА ИЗУЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ

В процессе жизнедеятельности человека вырабатываются представления о тех или иных свойствах реальных объектов и их взаимодействиях. Такие представления формируются в виде описаний объектов, для которых используется язык описания. Это может быть словесное описание (вербальные модели), рисунок, чертеж, график, макет и т.п. Как отмечалось ранее, моделирование является одним из важнейших методов теоретического познания. Особое значение оно приобретает при изучении объектов, не доступных прямому наблюдению и исследованию. К ним, в частности, относятся многие экономические явления и процессы.

Моделирование представляет собой процесс построения моделей реально существующих объектов или явлений с целью описания их поведения, исследования их свойств и закономерностей для последующего управления ими. Различают вербальное, геометрическое (предметное), физическое и информационное моделирование.

Вербальное моделирование – моделирование на основе использования разговорного языка.

Геометрическое моделирование осуществляется на макетах или объектных моделях. Эти модели передают пространственные формы объекта, пропорции и т. п.

Физическое моделирование применяется для изучения физико-химических, технологических, биологических, генных процессов, происходящих в оригинале. Такое моделирование называется аналоговым.

Информационное моделирование имеет фундаментальное значение во всех областях науки (схемы, графики, чертежи, формулы, уравнения, неравенства).

Огромная, важнейшая роль среди методов информационного моделирования принадлежит **логико-математическому** моделированию, то есть моделированию посредством применения математического аппарата. Изучение объекта – это раскрытие его качественных и количественных закономерностей, изучаемых математикой.

Экономико-математическая модель – это математическое описание исследуемого экономического процесса или объекта. Эта модель выражает закономерности экономического процесса в абстрактном виде с помощью математических соотношений.

Конструктивно каждая математическая модель представляет совокупность взаимосвязанных математических зависимостей, отображающих определенные группы реальных экономических зависимостей. Параметры, описывающие экономические объекты, выступают в модели в качестве либо известных, либо неизвестных величин. Известные величины рассчитываются вне модели и вводятся в нее в готовом виде, поэтому их называют *экзогенными*. *Эндогенные* величины – это величины, которые определяются в результате решения модели.

Классифицируют экономико-математические модели по различным признакам.

По признаку *целевого назначения* выделяют теоретические и прикладные модели.

Теоретические модели предназначены для изучения общих закономерностей и свойств рассматриваемой экономической системы.

Прикладные модели дают возможность определять и оценивать параметры функционирования конкретных экономических объектов и формулировать рекомендации для принятия хозяйственных практических решений.

По признаку *масштаба (величины)* изучаемого экономического объекта модели делят на макроэкономические и микроэкономические.

Макроэкономические модели описывают экономику государства как единое целое, связывая между собой укрупненные (агрегированные) материально-вещественные и финансовые показатели: валовый национальный продукт, национальный доход, совокупный спрос, совокупное потребление, инвестиции, занятость, инфляцию, процентную ставку, количество денег и т. д.

Микроэкономические модели описывают взаимодействие структурных и функциональных составляющих экономики либо хозяйственное поведение отдельной такой составляющей (отрасль, регион, фирма, потребитель и т. п.).

По признаку *характера зависимости от времени* модели делят на статические и динамические.

Статические модели – это модели, в которых значения всех параметров относятся к одному кванту (моменту или периоду) времени.

Динамические модели – это модели, у которых параметры изменяются во времени.

По признаку *способа отображения времени* модели делятся на непрерывные и дискретные.

Непрерывные модели – это те, в которых время рассматривается как непрерывный фактор.

Дискретные – это модели, в которых время квантовано.

По *характеру отображения причинно-следственных связей* различают детерминированные, стохастические и теоретико-игровые модели.

Детерминированные модели – это модели, в которых предполагаются жесткие функциональные связи.

Стохастические модели допускают наличие случайных воздействий на исследуемые показатели и используют инструментарий теории вероятностей и математической статистики.

Теоретико-игровые модели учитывают воздействие факторов, обладающих более высокой степенью неопределенности, нежели стохастическая.

Экономико-математические модели классифицируют по *математическому инструменту*, применяемому при моделировании.

Наиболее распространенными и эффективными математическими методами, которые нашли как теоретическое, так и практическое приложение в экономических исследованиях, являются: **дифференциальное исчисление, математическая статистика, линейная алгебра, математическое программирование, теория графов, теория вероятностей и теория игр.**

По *длительности рассматриваемого периода времени* различаются модели **краткосрочного** (до года), **среднесрочного** (до 5 лет), **долгосрочного** (10–15 и более лет) прогнозирования и планирования.

Модели экономических процессов чрезвычайно разнообразны по *форме математических зависимостей*: линейные и нелинейные модели. Особенно важно выделить класс линейных моделей – наиболее удобных для анализа и вычислений и получивших вследствие этого большое распространение. Различия между линейными и нелинейными моделями существенны не только с математической точки зрения, но и в теоретико-экономическом отношении, поскольку многие зависимости в экономике носят принципиально нелинейный характер: эффективность использования ресурсов при увеличении производства, изменение спроса и потребления населения при увеличении производства, изменение спроса и потребления населения при росте доходов и т.п.

По *соотношению экзогенных и эндогенных переменных*, включаемых в модель, они могут разделяться на **открытые** и **закрытые**. Полностью

открытых моделей не существует. Модель должна содержать хотя бы одну эндогенную переменную. Полностью закрытые экономико-математические модели, т.е. не включающие в себя экзогенных переменных, исключительно редки; их построение требует полного абстрагирования от «среды», т.е. серьезного упрощения реальных экономических систем, всегда имеющих внешние связи. Подавляющее большинство экономико-математических моделей занимают промежуточное положение и различаются по степени открытости (закрытости).

В зависимости *от этапности принимаемых решений* модели бывают **одноэтапные** и **многоэтапные**. В одноэтапных задачах требуется принять решение относительно однократно выполняемого действия, а во многоэтапных – оптимальное решение находится за несколько этапов взаимосвязанных действий.

Таким образом, общая классификация экономико-математических моделей включает в себя более десяти основных признаков. С развитием экономико-математических исследований проблема классификации применяемых моделей усложняется. Наряду с появлением новых типов моделей (особенно – смешанных типов) и новых признаков их классификации осуществляется процесс интеграции моделей разных типов в более сложные модельные конструкции. В табл. 1.1 приведены типовые математические методы для решения наиболее часто встречающихся ситуаций на практике.

Таблица 1.1

Определение математического метода для решения экономической задачи

Математический метод	Экономическая задача
Арифметика (доли, проценты), алгебра (уравнения, функции)	Определение структуры, пропорций материальных ресурсов, исчисление экономических показателей (прибыль, доходы, расходы, налоги и т.п)
Арифметические и геометрические прогрессии	Оценка последовательности взаимосвязанных экономических показателей (исчисление простых и сложных процентов, дисконтирование и т.п.
Комбинаторика	Сочетание, размещение и перестановка различных экономических объектов
Геометрия	Расчеты в области пространственных отношений и форм экономических объектов

Математический метод	Экономическая задача
Логика	Оценка экономических ситуаций, связанных с определением истинности или ложности информации, поиск управленческих решений в затруднительных ситуациях
Линейное программирование	Оптимизация экономических задач, когда условия описываются уравнениями 1-й степени
Нелинейное программирование	Оптимизация экономических задач, когда условия описываются уравнениями 2-й и более степени
Динамическое программирование	Оптимизация плана многоэтапной экономической задачи, когда результаты каждого последующего этапа зависят от предыдущего
Теория вероятностей	Оценка экономических явлений случайного характера
Математическая статистика	Сбор, обработка и анализ статистической экономической информации
Теория массового обслуживания (теория очередей)	Определение производственно-экономических показателей и разработка рекомендаций по оптимизации экономических процессов в массовых повторяющихся экономических явлениях
Метод статистических испытаний (Монте-Карло)	Оценка экономических явлений случайного характера на основе искусственно произведенных статистических материалов
Теория игр	Обоснование управленческих решений в условиях неопределенности ситуации, вызванной сознательными злонамеренными действиями конфликтующей стороны
Теория статистических решений	Обоснование управленческих решений в условиях неопределенности ситуации, вызванной объективными обстоятельствами
Сетевое планирование	Составление рациональных планов осуществления производственных операций, предусматривающих решение задачи в кратчайший срок с наилучшими результатами

Общий порядок построения экономико-математических моделей заключается в следующем:

1. Определяется объект исследования: экономика государства в целом, отрасль, предприятие, цех, некоторый социально-экономический процесс, технолого-экономический процесс и т. п.

2. Формулируется цель исследования.

3. В рассматриваемом экономическом объекте выделяются структурные и функциональные элементы и наиболее существенные качественные характеристики этих элементов, влияющие на достижение поставленной цели.

4. Вводятся символические обозначения для учитываемых характеристик экономического объекта. Определяется, какие из них будут рассматри-

ваться как эндогенные, а какие как экзогенные; какие как зависимые величины, а какие – независимые; какие как неизвестные (искомые), а какие как известные.

5. Формализуются взаимосвязи между определенными параметрами модели, то есть строится собственно экономико-математическая модель.

6. Проводятся расчеты по модели и анализируются их результаты.

7. Если результаты оказываются неудовлетворительными с точки зрения адекватности отображения моделируемого процесса или явления, то происходит возврат к одному из предшествующих пунктов и процесс повторяется.

В моделировании наибольшее значение имеют следующие основные принципы: интегратизма, неопределенности, инвариантности и принцип главных видов деятельности, системного подхода.

Принцип интегратизма заключается в том, что взаимоотношения части и целого характеризуются совокупностью трех элементов:

- 1) возникновением взаимодействующих систем – связей между частями целого;
- 2) утратой некоторых свойств части при вхождении в целое;
- 3) появлением новых свойств у целого, обусловленных свойствами составных частей.

При этом обязательна упорядоченность частей, детерминированность их пространственных и функциональных взаимоотношений, когда часть становится компонентом интегрального целого, внутренне объединенного. Строя модель системы, необходимо исходить из простых условий и шаг за шагом подниматься по восходящим ступеням иерархической градации, переходя ко все возрастающим степеням усложнения модели.

Принцип неопределенности предполагает, что «по краям» экономические процессы расплывчаты и неопределенны. Протекая во времени, они постоянно изменяются, и если нам даже удастся установить какое-либо свойство или качество процесса, то оно действительно только в рассматриваемый

момент времени в данной ситуации. Иначе говоря, на микроуровне экономические процессы необходимо рассматривать с учетом случайного изменения факторов.

Принцип неопределенности позволяет также утверждать, что существует уровень факторов, когда их малые отклонения не влекут изменений в состоянии системы. Однако, чем сложнее модель системы, тем неопределеннее становится решение задачи.

Принцип инвариантности заключается в том, что модель системы должна быть инвариантна для любых организационных форм производства и изменение каких-либо условий не должно изменять существа модели.

Принцип главных видов деятельности состоит в том, что у разных систем существуют «похожие» виды деятельности (управление, регулирование, распределение и т. п.), которые можно выделить как стандартные. Они могут быть неизменны на некотором промежутке времени и могут быть описаны некоторыми похожими моделями.

Принцип системного подхода заключается в исследовании объекта и построения его математической модели, когда объект рассматривается как целостный комплекс взаимосвязанных компонентов, имеющий особое единство с внешней средой и представляющий собой подсистему системы более высокого порядка. Единство системы с внешней средой определяет ее взаимосвязь с действием объективных экономических законов.

При моделировании объектов и представлении их в виде систем необходимо учитывать *общие свойства* систем, такие как:

- **целостность** – устойчивые отношения между элементами системы, когда состояние любого элемента зависит от состояния всей системы, и наоборот;
- **делимость** – целостный объект должен быть изображен как расчлененный на элементы;
- **изолированность** – комплекс объектов, образующих систему, и связи между ними можно выделить из их окружения и рассматривать изолиро-

ванно. Изолированность системы относительна, поскольку комплекс объектов, образующих систему, связан с наблюдателем и со средой через некоторые элементы, являющиеся входами и выходами;

- **устойчивость** – система должна нормально функционировать и быть нечувствительной к неизбежным посторонним возмущающим воздействиям;

- **разнообразие** – каждый элемент системы обладает собственным поведением и состоянием, отличным от поведения и состояния других элементов и системы в целом;

- **идентифицируемость** – каждый элемент системы может быть отделен от других составляющих;

- **стабилизация** – система осуществляет восстановление своих элементов за счет их регулирования;

- **наблюдаемость** – все без исключения входы и выходы системы либо контролируются исследователем, либо по крайней мере наблюдаемы;

- **неопределенность** – исследователь одновременно не может фиксировать все свойства и отношения элементов системы. Именно с целью их выявления он осуществляет системное исследование;

- **нетождественность отображения** – знаковая система исследователя отлична от знаковой системы проявления свойств объектов и их отношений. Потеря информации при этом определяет нетождественность системы исследуемому объекту;

- **адаптация** – система сохраняет состояние подвижного равновесия и устойчивость к возмущающим воздействиям, которым она постоянно подвергается, путем перестройки внутренней структуры и функций отдельных элементов. Она меняет свои рабочие характеристики в соответствии с изменяющимися внешними условиями или входным сигналом таким образом, чтобы постоянно улучшать качественные характеристики. Система обеспечивает длительное и устойчивое функционирование и развитие путем эволюции своих элементов, структуры и организации.

Моделирование экономических систем играет значительную роль в понимании функционирования и развития. Это происходит вследствие того, что:

- гипотезы, выраженные математически, могут служить количественным описанием экономической проблемы и тем самым способствовать более углубленному ее пониманию;
- требования, предъявляемые моделью к математической завершенности описания, позволяют построить определенную концептуальную основу и с ее помощью четко ограничить те области, где знания проблемы еще недостаточны, то есть стимулируют возникновение новых идей и проведение экспериментальных исследований;
- математическая модель часто подсказывает способ представления результатов исследований в форме, удобной для использования на практике;
- благодаря модели может быть оценена количественно экономическая эффективность результатов исследований, что стимулирует оперативное их внедрение в производство;
- математическое моделирование, с помощью которого можно получить ответ на тот или иной специальный вопрос, а также сделать обоснованный выбор из ряда альтернативных стратегий, дает возможность сократить объем продолжительных и дорогостоящих экспериментальных работ, выполнение которых было бы необходимым при отсутствии соответствующих моделей;
- при исследовании сложных многокомпонентных объектов модель позволяет объединить разрозненные знания, касающиеся отдельных частей такой системы, и выработать концепцию ее поведения как единого целого;
- с помощью модели можно выбрать наиболее рациональную стратегию и тактику реализации исследовательских программ, обеспечивая необходимую детальность изучения специальных вопросов и кооперацию отдельных направлений исследования;

- математическая модель – мощное средство обобщения разнородных данных об объекте, позволяющее осуществлять как интерполяцию (восстановление недостающей информации о прошлом), так и экстраполяцию (прогнозирование будущего поведения объекта) данных;
- прогнозирующая способность модели может быть направлена на достижение самых разнообразных целей: планирования, оценки эффективности, выбора стратегий управления и т.д.

2 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1 ИЗМЕРЕНИЕ И ОЦЕНКА ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Экономика независимо от микро или макросферы неизбежно сталкивается с задачей измерения и оценки либо полученных результатов хозяйственной деятельности, либо вариантов предстоящей. Существуют два основных методических подхода к оценке хозяйственной деятельности: *на основе использования системы показателей и на основе использования одного показателя.*

При использовании одного показателя, например, прибыли (эффект) или рентабельности (эффективность), при анализе результатов прошедшей деятельности можно однозначно определять, «успешно» или «неуспешно» функционирует предприятие, а в случае разработки планов ставить оптимизационные задачи выбора наилучшего варианта при использовании выбранного показателя в качестве критерия оптимальности.

Вместе с тем хозяйственная деятельность разнообразна и многогранна, на практике чаще используют системы показателей, например таких, как рентабельность, производительность труда, фондоотдача, материалоемкость и т.п. При использовании системы показателей для анализа результатов хозяйственной деятельности появляется возможность выявить «узкие» места или резервы и выбрать направление основных усилий в предстоящей деятельности. Однако при разработке планов использование системы показателей не позволяет однозначно прийти к выводу о том, какой из вариантов плана следует рассматривать как лучший, т.к. отсутствует единый критерий оптимальности. В этом случае используется два основных приема: свертывание системы показателей в единый интегральный или использование «принципа оптимальности Парето».

Использование интегрального показателя, по существу, переводит ситуацию поликритериального оценивания к ситуации монокритериального

оценивания и соответственно упрощает процесс принятия управленческих решений. Построение интегрального показателя осуществляется либо в аддитивной, либо в мультипликативной форме.

Аддитивная форма интегрального показателя имеет вид:

$$I = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot p_i$$

где I – интегральный показатель;

α_i – весовые коэффициенты;

p_i – нормированные, однонаправленные частные показатели;

n – количество показателей в используемой системе.

Мультипликативная форма интегрального показателя имеет вид:

$$I = \prod_{i=1}^n x_i$$

где x_i – частные показатели.

Прежде чем приступить к построению интегрального показателя с частными показателями, прodelьывают следующие процедуры.

Частные показатели подбирают таким образом, чтобы все они имели одинаковую направленность. Это означает, что положительным результатом для любого показателя из системы должен быть либо его рост, либо его снижение. Например, положительным результатом считается ситуация, когда производительность труда как показатель эффективности производства растет, а материалоемкость – падает. Очевидно, что они разнонаправлены. Если предположить, что мы пытаемся на базе этих двух показателей построить интегральный, то необходимо вместо материалоемкости взять обратный показатель (материалоотдачу).

Большинство показателей, характеризующих хозяйственную деятельность, имеют различные единицы и несопоставимые диапазоны измерения. Поэтому предварительно переходят к нормированным частным показателям. Нормирование – это монотонное преобразование шкал измерения показате-

лей. Наиболее часто используют преобразование, переводящее частные показатели в интервал $[0;1]$. Осуществляется это делением конкретных значений частных показателей на максимально возможное значение данного частного показателя или на сумму значений этого показателя, характеризующих сравниваемые при анализе варианты результатов хозяйственной деятельности.

Весовые коэффициенты, полученные на основе экспертных оценок, как правило, нормируют, то есть требуют, чтобы они удовлетворяли условиям положительности и в сумме составляли единицу.

Второй прием при работе с системой независимых показателей при оценке результатов хозяйственной деятельности состоит в использовании принципа оптимальности по Парето.

Под планом, **оптимальным по Парето**, понимают такой план, при котором никакие допустимые перераспределения ресурсов не могут увеличить ни одного показателя, не уменьшив при этом значение хотя бы одного другого из выбранной системы показателей.

Паретооптимальность неоднозначно определяет вариант плана, то есть, как правило, таких планов может быть множество, выбор из которых приходится осуществлять лицу, принимающему решение, пользуясь некоторыми дополнительными соображениями. Однако нахождение оптимальной области резко сужает возможный перебор вариантов планов, а тот факт, что в реальных условиях их может быть детально разработано не так уж много, часто приводит к необходимости сравнения двух – трех вариантов.

2.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФУНКЦИЙ В ИССЛЕДОВАНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Производственной функцией называется аналитическое соотношение, связывающее переменные величины затрат (факторы, ресурсы) с величиной выпуска продукции.

Производственные функции предназначены для моделирования процесса производства некоторой хозяйственной единицы: отдельной фирмы, отрасли или всей экономики государства в целом.

С помощью производственных функций решаются задачи:

- оценки отдачи ресурсов в производственном процессе;
- прогнозирования экономического роста;
- разработки вариантов плана развития производства;
- оптимизации функционирования хозяйственной единицы при условии заданного критерия и ограничений по ресурсам.

Общий вид производственной функции:

$$Y = f(R_1, R_2, \dots, R_i, \dots, R_n),$$

где Y – показатель, характеризующий результаты производства;

R – факторный показатель i -го производственного ресурса;

n – количество факторных показателей.

Производственные функции определяются двумя группами предположений: математических и экономических.

Математически предполагается, что производственная функция должна быть *непрерывной и дважды дифференцируемой*.

Экономические предположения состоят в следующем:

- при отсутствии хотя бы одного производственного ресурса производство невозможно;
- рост использования ресурсов приводит к росту результата производства;
- увеличение затрат одного ресурса приводит к снижению эффективности его использования.

При условии выполнения сделанных предположений, график двухфакторной производственной функции зависимости объемов производства от величины потребления капитала и трудовых ресурсов $Y(K, L)$ имеет вид, представленный на рис. 2.1.

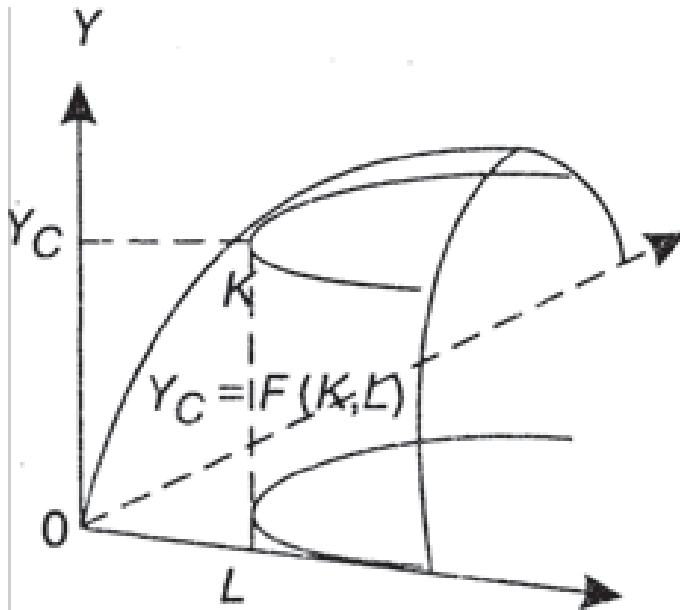


Рис. 2.1. Двухфакторная модель производственной функции

Изокванта – геометрическое место точек, характеризующих величину использования определенного количества ресурсов, которым соответствует одинаковый уровень выпуска продукции.

Смысл изокванты состоит в том, что одно и то же количество продукции Y_C может быть произведено при различных сочетаниях ресурсов производства K и L . Пример изокванты изображен на рис. 2.2.

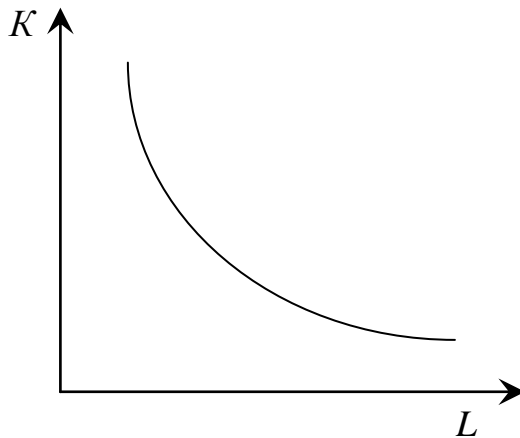


Рис. 2.2. Изокванта для двухфакторной производственной функции

Производственные функции позволяют определять средние и предельные показатели, характеризующие производственный процесс: среднюю отдачу ресурсов; предельную отдачу ресурсов; коэффициенты эластичности выпуска по ресурсам; предельную норму замещения ресурсов; коэффициен-

ты эластичности замещения ресурсов. Эти показатели могут быть использованы для планирования и оценки эффективности использования ресурсов. Так, например, для двухфакторной производственной функции **предельной нормой замещения** ресурса К ресурсом L называется характеристика, которая показывает, сколько единиц ресурса К может быть высвобождено (привлечено) при увеличении (уменьшении) затрат ресурса L на единицу при неизменном объеме выпуска. Аналогично может быть определена предельная норма замещения ресурса L.

Наиболее распространенными типами производственных функций, используемых в *макроэкономических* исследованиях, являются:

- степенная функция (Кобба-Дугласа):

$$f(K, L) = AK^aL^{1-a}, a = const; 0 < a < 1;$$

- функция CES (функция с постоянной эластичностью замены):

$$f(K, L) = (aK^{-\beta} + bL^{-\beta})^{-1/\beta}, a, b = const; a, b > 0;$$

- функция с фиксированными коэффициентами:

$$f(K, L) = \min \{K/a, L/b\}, a, b = const; a, b > 0;$$

- линейная функция:

$$f(K, L) = aK + bL + c, a, b, c = const; a, b, c > 0.$$

В *микроэкономических* исследованиях для построения производственных функций успешно применяются экспоненциальные и полиномиальные зависимости второго, третьего и более высоких порядков.

2.3 МЕТОДЫ И МОДЕЛИ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА

Для исследования интенсивности, вида и формы зависимостей широко применяется корреляционно-регрессионный анализ, который является методическим инструментарием при решении задач прогнозирования, планирования и анализа хозяйственной деятельности предприятий.

Различают два вида зависимостей между экономическими явлениями и процессами:

- функциональную;

- стохастическую (вероятностную, статистическую).

Функциональной называют такую связь, при которой определённому значению факторного признака соответствует одно и только одно значение результативного. Такая связь возможна при условии, что на поведение одного признака (результативного) влияет только второй признак (факторный) и никакие другие. Такие связи являются абстракциями, в экономике они встречаются редко, но находят широкое применение в точных науках.

Статистической называется зависимость между случайными величинами, при которой изменение одной из величин влечет за собой изменение закона распределения другой величины. Статистическая зависимость проявляется только в массовом процессе, при большом числе единиц совокупности. В экономике приходится иметь дело со многими явлениями, имеющими вероятностный характер. Примером статистической связи может служить зависимость себестоимости единицы продукции от уровня производительности труда: чем выше производительность труда, тем ниже себестоимость. Но на себестоимость единицы продукции помимо производительности труда влияют и другие факторы: стоимость сырья, материалов, топлива, общепроизводственные и общехозяйственные расходы и т.д.

Односторонняя вероятностная зависимость между случайными величинами есть регрессия. Она устанавливает соответствие между этими величинами. Односторонняя стохастическая зависимость выражается с помощью функции, которая называется **регрессией**.

Регрессия тесно связана с корреляцией.

Корреляция в широком смысле слова означает связь, соотношение между объективно существующими явлениями. Связи между явлениями могут быть различны по силе.

Понятия «корреляция» и «регрессия» тесно связаны между собой. В корреляционном анализе оценивается сила связи, а в регрессионном анализе исследуется ее форма.

Корреляция, как и регрессия, имеет различные виды:

1. В зависимости от характера различают корреляции:

- положительную;
- отрицательную.

2. Относительно числа переменных –

- простую;
- множественную;
- частную.

3. По форме связи –

- линейную;
- нелинейную.

4. В зависимости от типа соединения –

- непосредственную;
- косвенную;
- ложную.

Любое причинное влияние может выражаться либо функциональной, либо корреляционной связью. Но не каждая функция или корреляция соответствует причинной зависимости между явлениями. Поэтому требуется обязательное исследование причинно-следственных связей.

Исследование корреляционных связей называется **корреляционным анализом**, а исследование односторонних стохастических зависимостей – **регрессионным анализом**.

Корреляционный и регрессионный анализ имеют собственные задачи.

Задачи корреляционного анализа:

1. Измерение степени тесноты (связанности, силы), формы и направления взаимосвязи между двумя и более факторами (явлениями).

2. Отбор факторов, оказывающих наиболее существенное влияние на результативный признак, на основании измерения тесноты связи между явлениями.

3. Обнаружение неизвестных причинных связей. Корреляция непосредственно не выявляет причинных связей между явлениями, но устанавли-

вает степень необходимости этих связей и достоверность суждений об их наличии. Причинный характер связей выясняется с помощью логически-профессиональных рассуждений, раскрывающих механизм связей.

Задачи регрессионного анализа:

1. Установление формы зависимости (линейная или нелинейная; положительная или отрицательная и т. д.).

2. Определение функции регрессии и установление влияния факторов на зависимую переменную. Важно не только определить форму регрессии, указать общую тенденцию изменения зависимой переменной, но и выяснить, каково было бы действие на зависимую переменную главных факторов, если бы прочие не изменялись и если бы были исключены случайные элементы. Для этого делают функцию регрессии в виде математического уравнения того или иного типа.

3. Оценка неизвестных значений зависимой переменной, то есть решение задач экстраполяции и интерполяции. В ходе экстраполяции распространяются тенденции, установленные в прошлом, на будущий период. Экстраполяция широко используется в прогнозировании. В ходе интерполяции определяют недостающие значения, соответствующие моментам времени между известными моментами, то есть определяют значения зависимой переменной внутри интервала заданных значений факторов.

Основные характеристики корреляционно-регрессионного анализа

1. **Среднее значение переменной** характеризует обобщенное значение признака или группы признаков в исследуемой совокупности и определяется по следующей формуле:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

где x_i – эмпирическое значение переменной;

n – число наблюдений.

2. **Дисперсия** характеризует меру разброса данной случайной величины, т. е. её отклонения от математического ожидания.

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

3. **Коэффициент корреляции** характеризует тесноту или силу связи между переменными:

$$R_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x})^2 \cdot (y_i - \bar{y})]}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Значения коэффициента корреляции изменяется в пределах от -1 до $+1$. При положительном значении коэффициент корреляции имеет место положительная корреляция, то есть с увеличением (уменьшением) значений одной переменной (x) значение другой (y) соответственно увеличивается (уменьшается). При отрицательном значении коэффициента корреляции имеет место отрицательная корреляция, то есть с увеличением (уменьшением) значений x значения y соответственно уменьшаются (увеличиваются). При изучении экономического явления, зависящего от многих факторов, строится множественная регрессионная зависимость. В этом случае для характеристики тесноты связи используется коэффициент множественной корреляции:

$$R = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{ост}^2}{\sigma_{общ}^2}}$$

где $\sigma_{ост}^2$ – остаточная дисперсия зависимой переменной;

$\sigma_{общ}^2$ – общая дисперсия зависимой переменной.

При этом общая дисперсия характеризует разброс наблюдений фактических значений от среднего значения y , а остаточная дисперсия – ту часть

рассеяния переменной y , которая возникает из-за всякого рода случайностей и влияния неучтенных факторов.

4. **Коэффициент детерминации** служит для оценки точности регрессии, то есть соответствия полученного уравнения регрессии имеющимся эмпирическим данным, и вычисляется по формуле

$$D = 1 - \frac{\sigma_{ост}^2}{\sigma_{общ}^2}.$$

Изменяется D в пределах от 0 до 1, то есть $0 \leq D \leq 1$. Модель считается тем точнее, чем ближе D к 1.

Разработка корреляционно-регрессионной модели и исследование экономических процессов выполняется по следующим этапам:

1. Априорное исследование экономической проблемы. В соответствии с целью работы на основе экономических законов конкретизируются явления, процессы, зависимость между которыми подлежит оценке. При этом подразумевается, прежде всего, четкое определение экономических явлений, установление объектов и периода исследования. На этом этапе формируются экономически осмысленные и приемлемые гипотезы о зависимости экономических явлений.

2. Формирование перечня факторов и их логический анализ. Для определения наиболее разумного числа переменных в регрессионной модели ориентируются на соображения профессионально-теоретического характера. Исходя из физического смысла явления, производят классификацию переменных на зависимую и объясняющую.

3. Сбор исходных данных и их первичная обработка. При построении модели исходная информация может быть собрана в трех видах:

- динамические (временные) ряды;
- пространственная информация – информация о работе нескольких объектов в одном разрезе времени;

- сменная – табличная форма. Информация о работе нескольких объектов за разные периоды.

Объем выборки зависит от числа факторов с учетом требуемой точности.

4. Спецификация функции регрессии. На данном этапе исследования дается конкретная формулировка гипотезы о форме связи (линейная или нелинейная, простая или множественная и т. д.). Для этого используются различные критерии проверки состоятельности гипотетического вида зависимости. На этом этапе проверяются предпосылки корреляционно-регрессионного анализа.

5. Оценка функции регрессии. Здесь определяются числовые значения параметров регрессии и вычисление ряда показателей, характеризующих точность регрессионного анализа.

6. Обоснование факторов корреляционно-регрессивной модели. Выбор факторов – основа для построения многофакторной корреляционно-регрессионной модели. Большое количество факторов приводит к неустойчивости модели, снижению точности и появлению ошибок. Мало факторов приводит к ошибкам при принятии решений в ходе анализа модели и ее внутренних связей и т.п. Поэтому необходимо выбирать более рациональный перечень факторов. Для этого проводят анализ факторов на мультиколлинеарность.

Мультиколлинеарность – попарная корреляционная зависимость между факторами. Мультиколлинеарная зависимость присутствует, если коэффициент парной корреляции $r = \geq 0,70 / 0,80$. Отрицательное воздействие мультиколлинеарности на значимость модели состоит в следующем:

1. Усложняется процедура выбора факторов.
2. Искажается смысл коэффициента множественной корреляции (он предполагает независимость факторов).
3. Усложняются вычисления при построении самой модели.

4. Снижается точность оценки параметров регрессии, искажается оценка дисперсии.

Следствием снижения точности является ненадежность коэффициентов регрессии и, отчасти, неприемлемость их использования для интерпретации как меры воздействия соответствующей объясняющей переменной на зависимую переменную.

Оценки коэффициента становятся очень чувствительными к выборочным наблюдениям. Небольшое увеличение объема выборки может привести к очень сильным сдвигам в значениях оценок. Кроме того, стандартные ошибки оценок входят в формулы критерия значимости, поэтому применение самих критериев становится также ненадежным. Из сказанного ясно, что исследователь должен пытаться установить стохастическую мультиколлинеарность и по возможности устранить ее.

Для измерения мультиколлинеарности можно использовать коэффициент множественной детерминации

$$D = R^2$$

где R – коэффициент множественной корреляции.

При наличии мультиколлинеарности соотношение $D = \sum_{j=1}^m d_{yj}$ не соблюдается. Поэтому в качестве меры мультиколлинеарности используется следующая разность:

$$M = D - \sum_{j=1}^m d_{yj}$$

где d_{yj} – коэффициент парной детерминации.

Чем меньше эта разность, тем меньше мультиколлинеарность. Для устранения мультиколлинеарности используется *метод исключения переменных*. Этот метод заключается в том, что высоко коррелированные объясняющие переменные (факторы) устраняются из регрессии и она заново оценивается. Отбор переменных, подлежащих исключению, производится с помощью коэффициентов парной корреляции. Опыт показывает, что если

$d_{yj} \geq 0,70$, то одну из переменных можно исключить, но какую переменную исключить из анализа, решают исходя из управляемости факторов.

Обычно в модели оставляют тот фактор, на который можно воздействовать и обеспечить улучшение значения этого фактора.

7. Проверка адекватности модели. Данный этап анализа включает:

- оценку значимости коэффициента детерминации;
- проверку качества подбора теоретического уравнения;
- вычисление специальных показателей.

8. Экономическая интерпретация и прогнозирование неизвестных значений зависимой переменной. Полученное уравнение регрессии используется в практической деятельности для объяснения экономических явлений. Подстановка планируемых значений факторов в регрессию с численно оцененными параметрами позволяет прогнозировать их динамику на предстоящий период. Прогнозирование результатов по регрессии с учетом экономической интерпретации модели является более обоснованным, чем простая экстраполяция тенденций, так как полнее учитывается природа исследуемых экономических явлений.

2.4 АНАЛИЗ БЕЗУБЫТОЧНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Анализ безубыточности (*Break-even Point Analysis, BEP Analysis*) позволяет определить объем производства (продаж) продукции, при котором издержки, связанные с производством продукции покрываются за счет поступающих доходов от ее реализации.

При анализе безубыточности производства продукции исходят из следующих предпосылок:

- объем производства продукции равен объему реализации;
- производственные затраты представляют собой функцию зависимости от объема производства;
- постоянные затраты неизменны независимо от объемов производства;

- переменные затраты прямо пропорциональны количеству произведенной продукции;
- цена единицы продукции остается неизменной на протяжении рассматриваемого периода;
- в простом и наиболее распространенном варианте анализа безубыточности все зависимости предполагаются линейными.

Для проведения анализа безубыточности совокупные издержки разделяются на две группы:

- постоянные издержки ($E_{пост}$), не зависящие от объема производства;
- переменные издержки ($E_{пер}$), прямо пропорциональные объему производства.

$$E = E_{пост} + E_{пер}$$

Коэффициентом пропорциональности изменения переменных затрат являются удельные переменные затраты ($e_{пер}$ – переменные затраты на единицу продукции). Они называются также маржинальными издержками.

Выручка (R) изменяется пропорционально объему продаж. Коэффициентом пропорциональности изменения выручки является цена ($Ц$) единицы продукции. Разность между выручкой и переменными издержками называется маржинальным доходом ($Д_m$):

$$Д_m = R - E_{пер}$$

Используя зависимости изменения выручки и расходов от соответствующих коэффициентов пропорциональности, получаем следующие зависимости:

$$E_{пер} = e_{пер} \cdot Q$$

$$R = Ц \cdot Q$$

$$Д_m = (Ц - e_{пер}) \cdot Q$$

где Q – объем производства (продаж) в натуральных единицах;

Прибыль ($П$) определяется следующим равенством:

$$П = R - E = (Ц - e_{пер}) \cdot Q - E_{пост}$$

Условие безубыточности (и бесприбыльности) соответствует нулевой прибыли ($\Pi = 0$). Отсюда точка безубыточности ($Q_{\text{бу}}^{\text{ед}}$) в натуральной шкале определяется равенством:

$$Q_{\text{бу}}^{\text{ед}} = \frac{E_{\text{пост}}}{(Ц - e_{\text{пер}})}, \text{ ед.}$$

Эта формула определяет точку безубыточности, то есть тот объем производства продукции в натуральных единицах, который позволяет получить выручку при его реализации, покрывающую совокупные затраты.

Точку безубыточности можно выразить в стоимостной форме. Для этого следует умножить обе части последнего равенства на цену. После простых преобразований получим:

$$Q_{\text{бу}}^{\text{руб}} = \frac{E_{\text{пост}} \cdot Ц}{(Ц - e_{\text{пер}})} = \frac{E_{\text{пост}}}{D_{\text{м}} / R}.$$

Формула показывает, каков должен быть объем производства в рублях, чтобы выручка полностью покрыла все затраты. *Отметим, что полученная формула может применяться для ситуации одновременного производства многих видов продукции, в то время как определение объема производства продукции в натуральных единицах применимо лишь для производства однородной продукции.* Наглядно точка безубыточности показать на графике (рис. 2.3).

Точку безубыточности можно выразить и в процентах. Для этого разделим обе части последнего равенства на объем выручки и получим:

$$Q_{\text{бу}}^{\%} = \frac{Q_{\text{бу}}^{\text{руб}}}{R} = \frac{E_{\text{пост}}}{D_{\text{м}}}.$$

Формула показывает, каков должен быть объем производства в процентах от выручки, чтобы полностью покрыть все затраты. Критическим значением здесь является 100%. Если $Q_{\text{бу}}^{\%} = 100\%$, то производство безубыточно, но и бесприбыльно. Если $Q_{\text{бу}}^{\%} < 100\%$, то предприятие производит и продает достаточный объем продукции, покрывает все издержки и получает прибыль. Если же $Q_{\text{бу}}^{\%} > 100\%$, то предприятие терпит убытки. Например,

если $Q^{\%}_{\text{бу}} = 70\%$, то уже 70% объема производства достаточно для покрытия соответствующих затрат, связанных с этим объемом производства. Если же $Q^{\%}_{\text{бу}} = 120\%$, то объем производства должен быть увеличен на 20%, чтобы достичь уровня безубыточности.

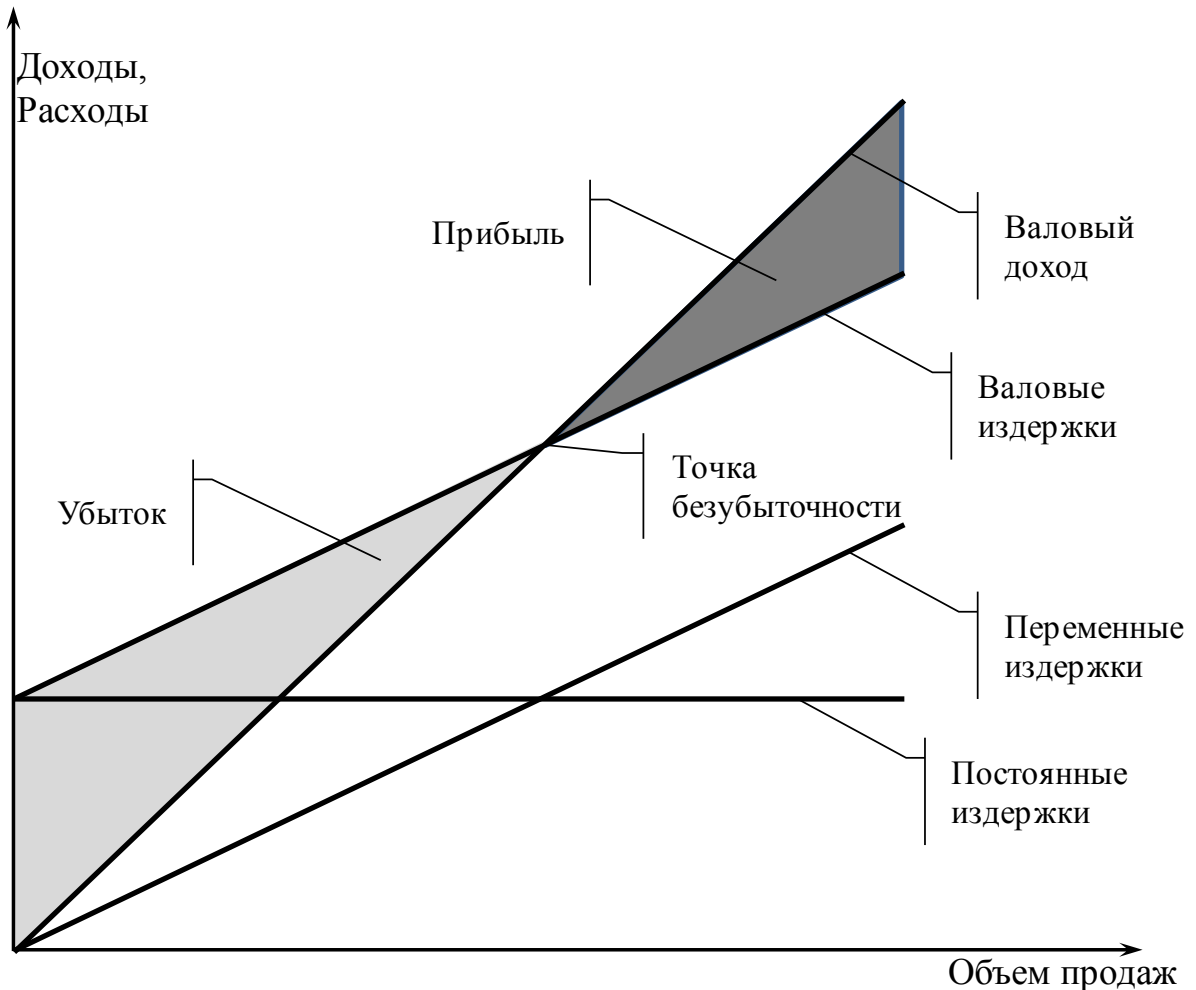


Рис. 2.3. Точка безубыточности

Использование анализа безубыточности позволяет обосновывать управленческие решения, связанные с изменением объема производства.

3 МЕТОДЫ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

3.1 МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ СПРОСА НА ТРАНСПОРТНЫЕ УСЛУГИ И ПЛАНИРОВАНИЯ ПЕРЕВОЗОК

Среди методов формирования спроса на транспортные услуги и планирования перевозок выделяют следующие:

- маркетинговые методы анализа конъюнктуры транспортного рынка, прогнозирования и планирования перевозок грузов;
- методы балансового планирования на основе материальных и транспортно-экономических балансов по видам продукции и регионам;
- методы стратегического планирования и прогнозирования спроса на транспортные услуги с использованием карго-индексов развития отраслей экономики;
- методы оптимизации управления материальными потоками и рационализации грузовых перевозок;
- методика логистического обоснования распределения перевозок грузов между видами транспорта с учетом потребительских предпочтений выбора мультимодальных схем доставки грузов;
- методы определения транспортной обеспеченности и доступности на территориях;
- методы планирования пассажирских перевозок;
- методика обоснования качественных показателей транспортного обслуживания потребителей транспортных услуг;
- методы государственного регулирования на транспорте.

3.1.1 Маркетинговые методы изучения и анализа конъюнктуры транспортного рынка, прогнозирования и планирования спроса на транспортные услуги

Маркетинговые методы изучения и анализа конъюнктуры транспортного рынка основаны на использовании и обработки информации о субъектах рынка. Эта информация в зависимости от источника происхождения может быть разделена на первичную и вторичную.

К *первичной* информации относятся данные, полученные непосредственно для целей маркетинга. К ней можно отнести показатели оперативного плана перевозок, построенного на основании принятых от грузоотправителей заявок, данные о потребности услуг для пользователей инфраструктурой железных дорог, оказании услуг по ремонту частного подвижного состава и другим видам дополнительных услуг на основании имеющихся договоров.

Важной и более дешевой является *вторичная* информация о субъектах рынка: данные итоговой и оперативной отчетности транспортных предприятий, филиалов и структурных единиц об их хозяйственной, экономической, финансовой деятельности; имеющаяся информация о деятельности конкурентов; предоставляемые рыночными партнерами данные об их работе; материалы публикаций в прессе или специализированных изданиях о субъектах транспортного рынка и тенденциях развития регионов, отраслей экономики, конкурентной ситуации, технологий, общества и др. В последние годы возрастает роль сети Internet в обмене оперативной информацией, в том числе о деятельности интересующих предприятий, ценах на их продукцию, географии продаж и др.

На основе вторичной и частично первичной информации, используя различные статистические методы (трендовые модели, модели сезонности продаж, регрессионный анализ, кластер-анализ, статистические коэффициенты и индексы и др.), выполняют прогноз спроса на транспортную продукцию со стороны клиентов транспортного предприятия на более длительный период.

В маркетинге применяются следующие методы получения *первичной* информации: наблюдение, личные и телефонные интервью, анкетное обследование, интерактивный опрос при помощи электронных средств связи, панельный метод, использование фокус-групп респондентов, экспертные оценки и др. Эти методы используются и при обследовании транспортного рынка, изучении его конъюнктуры.

Наиболее качественные маркетинговые обследования предполагают сбор первичной информации путем анкетирования предприятий и организаций - грузовладельцев, компаний – перевозчиков, а также пассажиров. Основными задачами при анкетном обследовании клиентуры по грузовым перевозкам являются определение объема выборки среди грузовладельцев для обеспечения репрезентативности результатов обследования, определение районов тяготения, непосредственная разработка содержания анкеты и способы ее обработки.

Маркетинговые обследования районов тяготения транспортных предприятий проводятся в целях глубокого изучения транспортного рынка и определения объемов платежеспособного спроса на перевозки грузов и пассажиров, а также выявления запросов и пожеланий пользователей транспортом по качеству и условиям их транспортного обслуживания. При этом выявляются потенциальные возможности увеличения объемов реализации транспортной продукции и улучшения взаимодействия с клиентурой, выясняется степень удовлетворенности клиентов качеством услуг, доступностью инфраструктуры, действенность мероприятий маркетинга, необходимость предоставления клиентам и пользователям дополнительных видов услуг, изучаются возможности конкурентов - других видов транспорта и транспортных предприятий, действующих в районе тяготения данного предприятия.

При обследовании важно установить географическое размещение границ транспортного рынка в районе тяготения транспортного предприятия, определить дороги и пункты отправления и назначения грузов, которые были задействованы ранее или будут задействованы в соответствии с планами пе-

ревозок; через какие речные и морские станции или пограничные станции будут выполняться комбинированные и международные перевозки и т.д. В результате изучения транспортного рынка важно выяснить его экономическое окружение, а именно: финансово-экономическое положение, и прежде всего платежеспособность клиентуры, номенклатуру и принадлежность грузов, экономические связи клиентуры, тарифы на перевозку грузов и оказание иных транспортных услуг. При изучении окружения рынка оценивают технологический уровень производства у клиента и процесса организации перевозок на железной дороге и других видах транспорта.

Особенно важен анализ объемов и условий перевозок по видам сообщения (местное, ввоз, вывоз, транзит, а также прямое) на разных видах транспорта и в смешанном сообщении. Важным вопросом изучения является наличие гарантированного транспортного обслуживания на железнодорожном транспорте и у конкурентов. При проведении анализа рынка важным является хорошее знание транспортного рынка, определение поля конкуренции, т.е. тех видов сообщения, грузов, условий обслуживания клиентов, где конкуренция сильна, не слишком сильна или вообще отсутствует; выявление таким образом перспективных «ниш» транспортного рынка; знание потребностей и поведения клиентуры, ее отношения к предлагаемым транспортным услугам. Наиболее важна эта задача при работе на конкурентных сегментах транспортного рынка. К примеру, на рынке грузовых перевозок более 30% их объема реализуется в конкурентных сегментах, где нет доминирующих перевозчиков ни на каких видах транспорта. Это перевозки нефти, нефтепродуктов (доля железных дорог составляет примерно 30%, на ряде направлений все перевозки выполняются в частных вагонах, а в период навигации – речным транспортом), химикатов, удобрений, цветной руды и других грузов, контейнерные перевозки в Европейской части России (доля железных дорог составляет 10-15%). Конкурентным является рынок перевозок на малые и средние расстояния металлоконструкций, бумаги, зерна, автомобилей, машин и оборудования.

Одним из важнейших методов изучения транспортного рынка является маркетинговое обследование района тяготения транспортного предприятия.

По степени охвата транспортного рынка различают следующие масштабы обследований:

- сетевой (в масштабе всей сети железных дорог страны);
- региональный (в пределах крупного региона или экономического района);
- дорожный (в районе тяготения железной дороги);
- локальный (в районе тяготения определенной транспортной линии, отделения дороги, железнодорожного узла или станции).

Кроме того такие обследования могут быть общими (по всем грузам и видам сообщения) и специальными (по отдельным родам грузов, проблемам транспортного обслуживания и способам перевозок, например, по контейнерным перевозкам, смешанному сообщению и т.п.).

По периодичности проведения обследования бывают:

- плановые или регулярные через заранее определенные промежутки времени (ежегодно, один раз в 3, 5 и более лет);
- периодические или ситуационные, проводимые не в установленные сроки, а по мере изменения экономических условий, конъюнктуры рынка;
- оперативные, осуществляемые в виде постоянного мониторинга транспортного рынка или отдельных его сегментов и важнейших характеристик.

Сегментация рынка транспортных услуг

Целью сегментации клиентов является анализ и группировка их различий по основным требованиям к транспортным услугам, поиск возможности разделения работы с грузоотправителями и подбора для каждого отдельного грузоотправителя или их группы такого подхода и набора инструментов маркетинга, которые обеспечивают удержание или привлечение дополнительных объемов перевозок и доходов. Результатом сегментации рынка может являть-

ся также разработка новых видов услуг или работ.

Разделение грузоотправителей на сегменты дает возможность более детально изучить их основные, часто однотипные требования и проблемы и на основе индивидуального подхода наиболее полно удовлетворить существующие потребности клиентов, тем самым сохранив с ними возможность будущего взаимодействия. Выбор критериев сегментации зависит от экономических и географических особенностей региона, развития транспортной инфраструктуры, особенностей управления и возможностей транспортного предприятия. Рассмотрим несколько возможных подходов к сегментации рынка грузоотправителей с точки зрения железнодорожного транспортного предприятия.

Первый подход подразумевает разделение всех грузовладельцев на группы по родам грузов и объемам погрузки и дальности перевозки, выделение транзитных и международных перевозок в отдельную подгруппу. С точки зрения получения высокого дохода в первую очередь представляет интерес вклад грузоотправителя в грузооборот за плановый период времени. Поэтому, возможно, выделить следующие сегменты: массовые грузы, мелкие отправки, транзитные и международные перевозки, в т.ч. контейнерные (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Сегменты грузоотправителей

Подходы в работе с данными четырьмя крупными сегментами принципиально различаются.

1) **На сегменте крупных и средних грузовладельцев**, вносящих ощутимый вклад в грузооборот дороги, более уместен индивидуальный подход. Основа подхода – взаимовыгодное сотрудничество транспортного предприятия с такими организациями на долгосрочной основе. В зависимости от практической ситуации далее целесообразно выполнять второй этап сегментирования, на котором крупных и средних грузоотправителей делят на более мелкие подгруппы.

Критерием сегментации прежде всего служит наименование груза в соответствии с принятой на железнодорожном транспорте номенклатурой грузов (уголь, наливные, железная руда и черные металлы, удобрения, химикаты, контейнеры, цемент, лес, бумага, импорт, промсырье, автомобили). При необходимости для более полного учета требований грузоотправителей и экономии расходов на осуществление необходимых мероприятий маркетинга грузоотправителей допустимо разделить на более мелкие сегменты по одному или нескольким из следующих критериев:

- сроки доставки;
- периодичность перевозок;
- специальные требования к подвижному составу;
- условия оплаты или надежность клиента;
- особенности договора;
- требования по сохранности груза и т. д.

Методами сбора информации и проведения аналитической работы на сегменте крупных грузоотправителей являются анкетирование, личное общение маркетологов, закрепленных за заданным предприятием или их группой, с руководством предприятия-грузоотправителя, анализ экономического состояния, хозяйственных, финансовых проблем грузоотправителя, ситуации в отрасли, где он работает, освоения инвестиций, внедрения новых технологий на грузообразующих предприятиях; изучение географии продаж, мони-

торинг цен на продукцию грузоотправителя в местах ее реализации и расчет транспортной составляющей в цене.

2) **На сегменте грузоотправителей мелких и средних партий грузов** преимущественно в местном сообщении. Данный сегмент рынка подразделяют:

- по роду подвижного состава;
- по условиям оплаты;
- по срокам доставки;
- по комплексности обслуживания «от двери до двери»;
- по условиям сохранности груза и готовности оплаты за охранные услуги и др.

При исследованиях этих сегментов кроме анализа распределения грузов по родам и наименованиям, актуально выполнение анализа эластичности спроса на перевозки по цене и по ряду показателей качества (скорости и соблюдению сроков доставки, простоте и оперативности оформления документов и т.д.). При этом расчет коэффициентов эластичности следует проводить для выделенных подгрупп грузоотправителей в отдельности.

3) Анализ **сегмента грузоотправителей, осуществляющих контейнерные и контрейлерные перевозки грузов**, позволяет сформировать эффективные маршрутные перевозки, особые подходы к тарифной и коммуникационной политике, привлекательной для клиентуры. В этой группе грузоотправителей следует выделить отдельно сегмент международных перевозок контейнеров с целью выработки специальной программы маркетинговых мероприятий по привлечению грузовладельцев других стран, развитию транспортных коридоров, взаимодействию с морскими портами и т.п. Целесообразно также выделить смешанные перевозки контейнеров.

4) Анализ **сегмента транзитных и международных перевозок грузов** сводится к выяснению их распределения по объемам, родам, пунктам отправления, пунктам и странам назначения, степени периодичности, требованиям грузоотправителей к срокам доставки, сохранности и другим показате-

лям качества. Более детальная сегментация здесь не обязательна за исключением международных перевозок, когда условия доставки требуют разных подходов к срочности и условиям пропуска поездов. Однако изучение перечисленных сегментов грузоотправителей, и в особенности последних двух, может дать железнодорожному предприятию возможность найти новые виды сотрудничества с клиентами и зарубежными транспортными предприятиями, не ограничивающиеся только лишь оказанием услуг перевозки грузов.

При втором подходе к сегментации транспортного рынка все перевозимые грузы подразделяются на 4 группы или сегмента:

- грузы равномерной, регулярной доставки при общих условиях перевозки (в основном это сырьевые и топливные грузы);
- грузы гарантированной доставки к определенному сроку (в основном это комплектующие изделия, машины и оборудование);
- грузы, требующие большой скорости доставки (скоропортящаяся, остродефицитная продукция);
- грузы, требующие особых (индивидуальных) условий перевозок (негабаритные, ядовитые, взрывоопасные и другие грузы).

Такая группировка грузов производится при углубленной разработке маркетинговых мероприятий по повышению качества транспортного обслуживания клиентуры. Мероприятия маркетинга должны предусматривать дифференцированный подход к тарифной политике, средствам формирования спроса и стимулирования и качеству обслуживания клиентов с учетом особенностей перевозок грузов каждого сегмента. Возможна разработка специальных программ маркетинга по каждому из этих сегментов, например, по группе скоростных доставок грузов (формирование ускоренных поездов, развитие рефрижераторных перевозок и т.п.).

Третий подход к сегментации потребителей основывается на изучении их экономической деятельности и идентификации их проблем и потребностей, в том числе в дополнительных услугах, при поиске новых перспективных «ниш» транспортного рынка и возможностей диверсификации. С этой

точки зрения разбиение клиентов транспортного предприятия на группы в области грузовых перевозок полезно осуществить по следующим основным признакам:

- географическому (тяготение к станциям обслуживания);
- отраслевому (добывающая, перерабатывающая, торгово-посредническая деятельность и др.);
- технологическому (непрерывное, дискретное, сезонное или единичное производство);
- объемному (размер предприятия, объем среднемесячного грузооборота, доля железнодорожного транспорта в объеме перевозок);
- по характеру взаимодействия с железнодорожным транспортом (регулярный, сезонный, эпизодический);
- по форме собственности;
- по финансовому состоянию грузообразующих предприятий и деловой репутации их руководства.

В целом к сегментации рынка нельзя подходить формально. Ее глубина и широта зависит от целей и возможностей изучения и развития рынка. Единых универсальных методов сегментирования потребителей транспортных услуг не существует, в связи с этим экономическим работникам необходимо адаптировать к текущим условиям деятельности транспортной компании с учетом изменений в соответствии с развитием экономики регионов, запросов клиентуры, транспортных технологий, возможностей конкурирующих предприятий.

Следует отметить, что **классическими признаками сегментации рынка** являются группировки по типам потребителей, видам продукции и основным конкурентам. При этом выделяются географические, статусные, технологические, поведенческие и другие признаки. Критерии сегментирования транспортного рынка можно разделить на три уровня:

1. Вид транспорта, вид деятельности, степень транспортной обеспеченности, природно-географические условия;

2. Характер перевозки (внутренняя, внешнеторговая, транзитная), род груза, тип транспортно-технологической системы (контейнерная, контейнерная и др.), направление перевозки;
3. Род подвижного состава, принадлежность подвижного состава, объем погрузки и дальность перевозки, уровень качества транспортного обслуживания.

Особо следует подчеркнуть, что на практике не следует выбирать слишком большое число критериев сегментирования одновременно, так как это усложняет задачу сегментации рынка (образуется слишком большое число сегментов, объекты сегментации могут по ряду критериев относиться к одному сегменту, а по остальным – к другому), и увеличивает расходы транспортной компании на исследование и изучение рынка транспортных услуг. В наиболее сложных случаях для выполнения сегментации рынков допустимо использовать математические методы анализа данных: кластер-анализ, вариационный и факторный анализ и др.

Модели экономических отношений при оказании транспортных услуг.

Для исследований состояния рынка грузовых перевозок и его окружения, бизнес-отношений используются *модели продаж*. Модели продаж связаны с различными наборами методов анализа и прогнозирования, а также *источниками* получения информации.

В основе их классификации лежит принцип «*возможности и целесообразности* идентификации субъекта в информационном хранилище». Выделяются следующие *классы моделей*:

- I. микромодели (отношения между предприятиями);
- II. мезомодели (отношения между группами предприятий, агрегированными единицами);
- III. макромодели (отношения между ассоциациями - отраслям экономики);
- IV. смешанные модели (комбинации отношений между предприятиями и группами).

Основу классификации моделей продаж транспортной продукции по видам составляет «область формирования товарно-денежных отношений между субъектами рынка грузовых перевозок». Выделяются следующие *виды моделей продаж* транспортной продукции: «Производство», «Производство и обмен», «Обмен», «Обмен и потребление», «Транзит», «Импорт, экспорт». Основное назначение этих моделей продаж – определение характерных для групп потребителей транспортной продукции наборов показателей исследования, факторов влияния на объемы железнодорожных перевозок и доходные поступления от них, а также выбора адаптивных методов анализа и прогнозирования состояния бизнес-объектов и бизнес-отношений.

Рассмотрим особенности моделей продаж ОАО «РЖД» с потребителями транспортной продукции.

Модель продаж «Производство». Схемы отношений, где в качестве грузоотправителя выступает клиент-товаропроизводитель продукции i , а в качестве грузополучателя – потребитель продукции i (он же производитель продукции $i + 1$), характерны при обслуживании железными дорогами когерентных цепей российских промышленных предприятий. Данные схемы характеризуется устойчивыми отношениями, высокой степенью определенности субъектов и их привязки к пунктам отправления и назначения, а также фиксированной дальностью перевозок грузов. Объемы перевозок отличаются низкой чувствительностью к ценовой конъюнктуре рынка и железнодорожным тарифам. Когерентные цепи предприятий могут быть образованы как без участия посредников, так и с участием посредников в лице компании-оператора или экспедитора. Объектом маркетингового исследования и прогнозирования являются объемы производства, сбыта и снабжения (продаж материальной продукции) клиента-товаропроизводителя, а также ценовые условия (предельные значения), при которых разрывается схема отношений (включая анализ транспортной составляющей в цене перевозимого груза в пункте назначения). Открытой информацией являются отпускные цены товаропроизводителей. В случае участия в бизнес-отношениях оператора, осуще-

ствляющего перевозки в собственном подвижном составе, маркетологи контролируют платы за транспортные услуги, предоставляемые оператором субъекту товарного рынка (клиенту) с целью анализа транспортных издержек клиента и определения направлений для их снижения.

Модель продаж «Производство и обмен» отражает бизнес-отношения между ОАО «РЖД», клиентами товаропроизводителями, коммерсантами с участием или без участия оператора железнодорожного подвижного состава, компании экспедитора. В большинстве связей, относимых к данной схеме отношений, идентифицируются основной грузоотправитель (пункт отправления, станция погрузки), а также перевозимый груз. Определяются объемы продаж (через объемы производства входящего в схему клиента-товаропроизводителя), а также отпускная цена, в ряде случаев (для варианта привязки к крупному торговому представителю, дилеру) – дальность перевозок и пункт назначения. Для модели «Производство и обмен» объемы продаж транспортной продукции зависят от ценовой конъюнктуры товарного рынка и тарифов на грузовые перевозки на железнодорожном и конкурирующих видах транспорта. Основными объектами маркетингового учета и анализа являются объемы производства товаропроизводителей, ценовая конъюнктура товарного и транспортного рынка, включая платы за услуги организации перевозок оператору, объявленные планы - политика предприятия-товаропроизводителя в области сбыта и поставок, география связей клиента-коммерсанта.

Модель продаж «Обмен» отражает бизнес-отношения, сложившиеся между клиентами, идентифицируемыми как коммерсанты (дилеры). Данные отношения имеют нестабильный характер (переменные связи), слабо поддаются прогнозированию вид перевозимого продукта (груза), объемы продаж, пункты отправления и назначения. Для модели «Обмен» характерна наивысшая чувствительность объемов продаж товара (перевозок грузов) к ценовой конъюнктуре товарного рынка и тарифам на грузовые перевозки. Объектом маркетингового анализа является устойчивость отношений торговых органи-

заций, жизнеспособность схем продаж цепи коммерсантов. Оценочными показателями являются региональные цены на исследуемые продукты, а также соотношение тарифов на транспортную продукцию на железнодорожном и конкурирующих видах транспорта.

В модель продаж «Обмен и потребление» включен субъект – конечный потребитель. Схема бизнес-отношений отличается определенностью пункта назначения и потребляемого продукта, возможностью оценки объемов потребления товара (объемов перевозок). В вариантах, в которых присутствует клиент-дилер, неопределенным является пункт отправления (дальность перевозки), а также цена продажи (реализации) перевозимого груза, необходимая для оценки транспортной составляющей в конечной цене продукции. Исключения составляют случаи, когда конечными потребителями являются «припортовая станция» или «пограничный переход» и мониторингу и анализу, в этом случае, подлежат цены на товар на сухопутной границе (ДАФ) и на борту судна (ФОб). Объектом исследования в данной модели являются объемы перевозок и характер «потребляемых» конечным потребителем продукта, а также факторы, от которых они зависят.

Для текущего управления работой ОАО «РЖД» на рынке грузовых перевозок в рамках ИАС МАРТАК сформированы следующие модели маркетинговых исследований.

Модель анализа и формирования сводного заказа на железнодорожные перевозки грузов. Исследуемые показатели: наименование груза, заявленные объемы (потребность в перевозках), дальность, направление перевозки, вид сообщения, железнодорожные тарифы. Критерий оптимизации для моделей «производство и обмен», «обмен», «обмен и потребление» – максимум выручки от железнодорожных перевозок грузов. Критерий оптимизации для модели «Производство» - максимум продаж когерентного продукта.

Модель формирования отношений по аренде инфраструктуры общего пользования. Исследуемые показатели – предложения операторов железнодорожного подвижного состава, ожидаемый объем освоения перевозок гру-

зов, пропускные способности железных дорог. Критерий оптимизации – максимум платы за пользование инфраструктурой общего пользования.

Модель формирования отношений по аренде подвижного состава парка ОАО «РЖД». Исследуемые показатели – ценовые предложения компаний операторов железнодорожного подвижного состава, экспедиторов. Критерием формирования договорных цен является максимальная плата за аренду подвижного состава, ожидаемый объем освоения перевозок грузов, затраты на содержание и ремонт подвижного состава.

Модель снижения транспортных издержек. Исследуемый процесс – организация заказа на грузовые перевозки. Критерий оптимизации – минимум посредников в схеме отношений российских железных дорог и клиентов, транспортных расходов клиентов на организацию, оформление и выполнение заказа на грузовые перевозки.

Модель формирования оптимальных схем бизнес-отношений ОАО «РЖД» с клиентами. Исследуемые показатели – тарифы на транспортные услуги у различных поставщиков сопутствующих услуг, их связанность с операторами железнодорожного подвижного состава и экспедиторами, размер комиссионных вознаграждений за услуги по организации перевозок, взимаемые с клиентов экспедиторами, операторами железнодорожного подвижного состава. Критерий оптимизации – минимум транспортных издержек клиента на перевозки грузов железнодорожным транспортом.

3.1.2 Методы балансового планирования на основе материальных и транспортно-экономических балансов по видам продукции и регионам

Использование балансового метода, обеспечивающего сбалансированность планов грузовых перевозок с планами производства и материального снабжения, является одним из возможных путей совершенствования планирования грузовых перевозок.

По каждому виду продукции материальный баланс составляется по следующим частям: ресурсы, а также их распределение.

В **ресурсной** части баланса содержатся данные о производстве продукции, импорте, остатках продукции у поставщиков и потребителей на начало планируемого периода и др.

В **распределительной** части баланса представлены данные об использовании ресурсов, в частности, на производственно-эксплуатационные нужды, капитальное строительство, экспорт, рыночный фонд, резервы, образование запасов на конец планируемого периода у поставщиков и потребителей продукции и др.

Применение материальных балансов позволяет учесть при планировании взаимосвязь и взаимозаменяемость отдельных видов продукции.

В абстрагированном виде материальный баланс для взаимозаменяемых видов продукции можно представить следующим образом:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m X_{ij} = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^l Y_{ik}$$

где X_{ij} – ресурсы взаимозаменяемой продукции i -го вида ($i = 1, 2, \dots, n$) по j -поступления ($j = 1, 2, \dots, m$); Y_{ik} – объемы взаимозаменяемой продукции i -го вида ($i = 1, 2, \dots, n$), распределяемой по k -м направлениям использования ($k = 1, 2, \dots, l$).

Выделяют следующие *виды материальных балансов*:

- межотраслевой;
- материальный баланс по регионам;
- транспортно-экономический.

Стоит отметить, что при составлении Генеральной схемы развития железнодорожного транспорта до 2020 года ОАО «РЖД» был использован метод межотраслевого баланса.

Межотраслевой баланс представляет собой модель, которая характеризует связи между выпуском продукции в одной из отраслей и затратами,

понесёнными для этого выпуска другими отраслями. Данные взаимосвязи позволяют довольно точно прогнозировать объёмы, затраты и направления грузопотоков в целом по стране и, кроме того, выбирать приоритеты развития, учитывая всю совокупность последствий.

Для составления межотраслевого баланса требуется значительный объём статистических данных, при этом последний полноценный межотраслевой баланс был составлен в 1995 году, в дальнейший период наблюдался огромный дефицит статистики по отраслям. В последнее время возможности адекватного отражения потребностей российской экономики в перевозках грузов через материальные балансы и планы распределения важнейших видов продукции использовались достаточно ограничено. Однако сейчас в Минэкономразвития обратили внимание на необходимость составления межотраслевого баланса в целом для экономики.

Межотраслевые балансы и материальные балансы *по регионам* подразделяют на:

—материальные, которые служат для установления материально-вещественных показателей. Они разрабатываются в соответствующих физических единицах (га, т, м, шт.), по важнейшим видам продукции; производственным мощностям, основным фондам, фондам потребления и накопления;

—стоимостные, в которых экономические величины выражаются в стоимостной (денежной) форме, что облегчает сопоставление разнородных ресурсов. Используются при разработке государственных документов: государственного бюджета, экономической оценки производственных планов, денежных потоков у населения.

Следует отметить, что межотраслевые балансы для сопоставимости по отраслям составляются, как правило, в стоимостном виде и для планирования перевозок грузов могут быть использованы ограничено, только для определения общих макроэкономических тенденций в движении материальных потоков.

Транспортно-экономические балансы представляют собой зарождающиеся экономические связи между различными отраслями производства, которые формируют объемы и направления грузопотоков. Они являются одним из возможных инструментов планирования общеэкономических и межотраслевых пропорций. Главной задачей транспортно-экономического баланса является установление регионов с избытком и недостатком определенного груза, а в перспективе – определение объема ввоза и вывоза груза. Таким образом, разработка баланса функционально отражает весь процесс планирования грузовых перевозок и превращается в исходную методологическую модель планирования.

Следует отметить, что к моделям структурно-балансового типа относят *модель «затраты – выпуск»*. Несмотря на то, что этот метод изначально был разработан для макроуровня, он может так же применяться и на уровне отдельных регионов, отраслей, предприятий. При построении микромоделей в качестве отраслей рассматриваются технологические блоки экономической системы (предприятия) и моделируются процессы, связанные с движением ресурсов между блоками этой системы. Структура производственного процесса в каждом технологическом блоке представляется определенным вектором структурных коэффициентов, в котором отражается характер количественных связей между затратами и результатами, т.е. выпуском продукции данного конкретного блока. Связи представляют собой статистические данные экономики за конкретный период в стоимостном или в натуральном выражении.

С математической точки зрения модель представляет собой систему уравнений, выражающую балансы между затратами и выпуском продукции. Каждое уравнение системы выражает требование баланса между произведенным количеством продукции и совокупной потребностью в этой продукции в каждом блоке предприятия.

Исходными данными является планируемый объем реализации продукции, результирующими данными является сбалансированная структура

комплекса затрат, необходимых для производства данного объема продукции. Ключевыми характеристиками модели являются коэффициенты затрат на производство продукции. Решение системы уравнений позволяет определить, какими должны быть выпуск и затраты в каждой отрасли, чтобы обеспечить производство конечного продукта заданного объема и структуры.

Развитием статической межотраслевой модели являются *динамические модели «затраты – выпуск»*. Они позволяют отражать взаимосвязи между блоками экономической системы на каждом интервале времени. При этом из состава конечной продукции выделяются производственные капитальные вложения, исследуется их структура и влияние на рост объема производства.

В основе построения модели в виде динамической системы уравнений лежит математическая зависимость между величиной капитальных вложений и приростом продукции. Решение системы, как и в случае статической модели, приводит к определению уровней производства, но в динамическом варианте в отличие от статистического эти искомые уровни зависят от объемов производства в предшествующих периодах.

Таким образом, решение динамической системы линейных уравнений позволяет определить выпуск продукции в последующем периоде в зависимости от уровня, достигнутого в предыдущем периоде. Связь между периодами устанавливается через коэффициенты вложений, характеризующие фондоёмкость единицы прироста продукции.

3.1.3 Методы стратегического планирования и прогнозирования спроса на транспортные услуги

Мировой опыт показывает, что стратегическое планирование является одним из основных способов успешного управления деятельностью крупных компаний и предприятий. Оно призвано координировать работу предприятия и его подразделений, намечать долгосрочные и среднесрочные цели и определять тактику эффективного использования ресурсов для достижения этих целей.

Так, в период глубокого экономического кризиса в России в 1992-1998 гг. Министерство путей сообщения выбрало стратегию всемерной экономии эксплуатационных расходов, сдерживания роста тарифов и повышения качества транспортного обслуживания пользователей железных дорог. Это позволило отрасли значительно сгладить негативные последствия резкого спада объёмов перевозок грузов и пассажиров, сохранить производственный потенциал и обеспечить доступность железных дорог для пользователей.

Стратегическое планирование представляет собой процесс создания и поддержания стратегического соответствия между целями организации, её реальными возможностями и шансами на успех в области реализации продукции и услуг. Оно опирается на программное заявление о миссии (стратегической цели) организации, формулировку конкретных целей и задач, хозяйственный портфель (объёмы производства и ресурсы) и стратегию роста.

Отличия стратегического планирования от перспективного заключается в направленности его формирования от будущего к настоящему, в то время, как в основе существовавшей ранее системы перспективного планирования была экстраполяция (перенесение) на будущее закономерностей (трендов) функционирования и развития экономики, сложившихся в прошлом. При стратегическом планировании сначала намечаются цели (например, достигнуть 20% уровня рентабельности), а затем разрабатываются меры по их достижению. Разумеется, что прогрессивные закономерности (например, сбалансированность ресурсов и потребностей) используются и на будущее, но с учётом предварительного анализа и прогноза экономической конъюнктуры. При этом концепция стратегического планирования не содержит предположения, что будущее непременно должно быть лучше прошлого. Важны не столько сроки планирования, сколько сущность стратегии.

Основные принципы стратегического планирования заключаются в следующем:

- устремлённость в долгосрочную (на 10-15 и более лет) и среднесрочную (до 3-5 лет) перспективу деятельности организации;

- ориентация на решение ключевых целей и задач, от достижения которых зависит прогресс в развитии организации;
- органическая увязка намеченных целей с объёмом и структурой наличных и перспективных ресурсов;
- учёт воздействия на деятельность организации многочисленных внешних факторов, оказывающих как позитивное, так и негативное влияние (инфляция, налоги, конкуренция и т.п.);
- адаптивность системы, то есть способность предвидеть изменения внутренней и внешней среды и приспособить к ним процесс функционирования организации.

Важным элементом стратегического плана работы транспортной компании является разработка стратегии ее развития. Для этого проводится анализ перспектив развития транспортного рынка на основе маркетинговых исследований (обследований) товарных и транспортного рынков, изучения стратегии развития грузообразующих отраслей и спроса на перевозки, изучения конкурентов, развития внешнеэкономической деятельности и социальной политики государства. Одновременно проводятся комплексный экономический анализ собственных ресурсов, определение конкретных позиций отрасли на рынке, транспортных услуг, выявление сильных и слабых сторон деятельности железнодорожного транспорта. Для этого проводятся так называемый "SWOT" (от начальной буквы: S-сила, W-слабости, O-возможности, T-угрозы) - анализ ситуации на рынке и самой компании или предприятия.

По результатам анализа разрабатывают стратегию транспортной компании. При стратегическом планировании можно выделить следующие виды возможных стратегий:

- технологическая стратегия;
- стратегия низких издержек;
- стратегия инноваций в области продукта;
- стратегия кооперации;
- стратегия диверсификации;

- стратегия интернационализации и глобализации.

Технологическая стратегия предусматривает внедрение новых технологий перевозочного процесса, обновление и внедрение новых образцов транспортной техники; новых информационных и интермодальных технологий, совершенствование оперативного управления перевозками и т.п.

Стратегия низких издержек означает гибкое управление затратами, нормативное планирование эксплуатационных расходов, развитие бюджетирования и контроллинга, ресурсосбережение, всемерная экономия и оптимизация издержек.

Стратегия инноваций в области продукта - создание новых видов транспортных услуг, развитие скоростного движения, радикальное повышение качества транспортного обслуживания предприятий и населения.

Стратегия кооперации предполагает широкое взаимодействие и взаимовыгодное сотрудничество железных дорог с клиентурой, железнодорожными организациями, экспедиторскими и операторскими компаниями, местной администрацией, региональными и федеральными органами власти, финансовыми и отраслевыми структурами, а также другими видами транспорта в целях улучшения транспортного обслуживания пользователей по схеме "от двери до двери", развития мультимодальных и амодальных перевозок.

Стратегия диверсификации предусматривает организацию дополнительных продуктов и услуг близких или несвязанных с основным производством, в ряде случаев перепрофилированных отдельных транспортных производств на выпуск нетрадиционных товаров и услуг для зарабатывания дополнительных доходов.

Стратегия интернационализации и глобализации связана с развитием международного сотрудничества транспортных и машиностроительных предприятий по производству и приобретению подвижного состава, машин и оборудования, организации международных транзитных перевозок, в том числе по транспортным коридорам, создание совместных предприятий и компаний вступление во Всемирную торговую организацию и внедрение ин-

тернациональных мировых стандартов и нормативов в области транспорта и безопасности движения.

Как видно, все эти стратегии, направленные на рост объемов перевозок и повышения конкурентоспособности транспортной компании. ОАО «РЖД» в настоящее время в той или иной мере активно использует и развивает практически все элементы этих стратегических концепций. Однако, в виду недостатка финансовых и иных ресурсов часто необходимо сосредотачивать преимущественное внимание на одном, двух или трех направлениях.

В целом процесс стратегического планирования работы транспортной компании можно представить как систему последовательных действий и принятие решений по обоснованному выбору стратегии (сценариев) их деятельности и развития. При этом показатели стратегических планов в отличие от годовых носят индикативный (рекомендательный) характер и разрабатываются в трех вариантах: оптимистическом, пессимистическом и базовом (основном).

В общем виде в зависимости от доли организации на рынке, тенденции рыночного спроса и цели все стратегии можно свести к трем видам или подходам поведения на рынке:

1. Активная, созидательная или «агрессивная» стратегия наступления (например, ставится цель достичь роста прибыли или рентабельности на 20% и увеличить объем перевозок грузов на 30%).

2. Оборонительная, удерживающая стратегия или стратегия выживания, предполагающая сохранение предприятием определенной доли на рынке и минимально возможной рентабельности.

3. Стратегия отступления, которая обычно является не выбираемой, а вынужденной из-за ухудшения сбыта продукции (услуг), которая предполагает постепенное свертывание позиций по отдельным или по большинству своих товаров или услуг на рынке.

Важным элементом стратегического планирования является прогнозирование. Следует учитывать, что прогнозирование существенно отличается от планирования. Если последнее представляет собой относительно

точное, в ряде случаев директивное установление перечня определенных показателей предстоящей работы транспортного предприятия на относительно небольшой период времени, то *прогнозирование* – это индикативная гипотеза или проекция развития основных параметров деятельности предприятия, как правило, в долгосрочном периоде в условиях некоторой неопределенности. Объектом прогнозирования является будущее состояние внутренней и внешней среды транспортного предприятия и выработки стратегии его развития. Оно основано на научных методах, знаниях и интуиции специалистов.

В современных условиях прогнозирование грузовых перевозок на железнодорожном транспорте осуществляется на основе прогнозов развития основных грузообразующих отраслей экономики, динамики валового внутреннего продукта (ВВП), результатов маркетинговых обследований районов тяготения железных дорог с применением экономико-математических методов и компьютерных информационных технологий прогнозирования. К наиболее известным относятся методы регрессивного и корреляционного анализа, экстраполяции временных рядов, эвристического прогнозирования, на базе экспертных оценок и др.

Сроки прогнозов, как правило, составляют на 3, 5 и более лет. Поскольку в существующих экономических условиях перспективы развития производства в стране являются весьма неопределенными, составляются ряд прогнозных сценариев развития: пессимистичные, оптимистичные и базовые - ориентированные на разные варианты динамики ВВП, инфляции, развития отраслей, товарооборота и международной торговли.

Основными прогнозными показателями являются объем перевозок (отправление) грузов, грузооборот и средняя дальность перевозок. Также прогнозируется потенциальная интенсивность (грузонапряженность) загрузки отдельных направлений и участков железных дорог и потребность в инвестициях для развития инфраструктуры и подвижного состава. Расчеты

прогноза перевозок выполняют в целом по сети с разбивкой по важнейшим массовым грузам ограниченной номенклатуры.

К практическим упрощенным методам расчета макроэкономического прогноза будущего объема перевозок грузов (ΣP_{np}) и грузооборота (ΣPl_{np}) относят, например, метод, основанный на определении прогнозных коэффициентов перевозимости продукции (K_{nep}^{np}), представляющих соотношение объемов перевозок по железным дорогам к размерам производства данной продукции, и нормативных показателей ее *транспортируемости* (N_{np}^n), характеризующих удельную величину транспортной работы железных дорог на единицу производимой продукции:

$$\Sigma P_{np} = K_{nep}^{np} \Sigma Q_{np}, \text{ т};$$

$$\Sigma Pl_{np} = N_{np}^n \Sigma Q_{np}, \text{ ткм},$$

где ΣQ_{np} - прогноз объема производства товарной продукции, т.

N_{np}^n - прогнозный норматив средней дальности перевозки 1 т

груза, км.

За последние пятнадцать лет коэффициенты перевозимости менялись незначительно (табл. 3.1), поэтому они вполне могут быть использованы для расчета приближенного прогноза перевозок.

Таблица 3.1

Коэффициенты перевозимости основных родов грузов на железнодорожном транспорте РФ

Род груза	1990	1995	2000	2005	2007	2011
Каменный уголь	1,01	0,913	0,928	0,980	0,985	0,988
Нефть и нефтепродукты	0,478	0,492	0,512	0,508	0,502	0,501
Руда железная и цветная	0,890	0,878	0,880	0,896	0,901	0,902
Лесные грузы	0,433	0,400	0,420	0,435	0,422	0,420
Хлебные грузы	0,598	0,466	0,498	0,551	0,560	0,562
Черные металлы	0,491	0,488	0,490	0,509	0,512	0,515
Минерально-строительные материалы	0,356	0,355	0,360	0,365	0,368	0,370

Проводимые в России экономические реформы изменили не только объемы и структуру перевозимых грузов, но и всю систему транспортно-экономических связей между предприятиями и регионами в целом. В связи с этим представляется более точным осуществление макроэкономического прогнозирования перевозок грузов на основе изучения динамики ВВП страны. Следует отметить, что теснота корреляционной связи изменений объемов перевозок и грузооборота железных дорог с изменением ВВП составляет соответственно 94,2 и 95,1%; коэффициенты детерминации, учитывающие прямую зависимость этих величин - 88,4 и 90,3% соответственно. Поэтому для расчета прогнозных значений объема перевозок и грузооборота могут быть использованы следующие зависимости:

$$\Sigma P_{np} = \Sigma P_{\sigma} (1 + \Delta\alpha/100) \gamma_p T;$$

$$\Sigma Pl_{np} = \Sigma Pl_{\sigma} (1 + \Delta\alpha/100) \gamma_p K_{\sigma} \quad \text{ткм};$$

где ΣP_{σ} ΣPl_{σ} - базовые величины объема перевозок и грузооборота на железных дорогах;

$\Delta\alpha$ - процент изменения ВВП в прогнозном периоде по сравнению с базовым;

K_{σ} - прогнозный коэффициент изменения средней дальности перевозок;

γ_p - индекс изменения прогнозируемой доли железных дорог на транспортном рынке.

Согласно статистическим данным средняя дальность грузовых перевозок на железнодорожном транспорте возросла за последние двадцать лет более чем на 600 км или 65,6% (с 940 км в 1988 г. до 1640 км в 2011 г.), что объясняется значительным ростом экспортно-импортных перевозок, большим переключением короткопробежных перевозок грузов на автомобильный транспорт, а также отсутствием разумного логистического регулирования материальных потоков. Полагаем, что в последующие годы рост средней

дальности грузовых перевозок может приостановиться, если будут предприняты серьёзные шаги по оптимизации системы товародвижения и транспортных издержек, рационализации размещения производственных сил в стране.

Такой подход при расчете прогнозного значения спроса на перевозки возможен в основном только для сети в целом, так как весьма сложно выделить долю ВВП, приходящуюся на обслуживаемый дорогой регион, тем более распределить его по родам грузов. Для построения более точных прогнозов перевозок по сети, по дорогам, направлениям, родам грузов целесообразно использовать динамические модели множественной регрессии, так как в существующих экономических условиях возможны резкие колебания объемов спроса на перевозки грузов.

3.1.4 Методы оптимизации управления материальными потоками и рационализации грузовых перевозок

Важное место среди микроэкономических моделей занимают **оптимизационные задачи**. Обязательными элементами экономико-математической модели являются переменные параметры процесса, ограничения задачи и критерии оптимальности.

При этом *переменные параметры процесса* – это набор неизвестных величин, численные значения которых определяются в ходе решения и используются для рациональной организации процесса; *ограничения задачи* – символическая запись обязательных условий организации данного процесса (как правило, линейные неравенства или уравнения); *критерий оптимальности* – экономический показатель, сведение которого к максимуму или минимуму говорит о наиболее полном достижении целей оптимизации. Запись критерия в виде функции от переменных задачи называется целевой функцией.

Правильное установление ограничений является важным этапом разработки оптимизационной экономико-математической модели. При этом следует избегать двух крайностей: переусложнения модели, которое затрудняет

подготовку данных и процесс решения, и переупрощения модели, которое может привести к получению модели, неадекватной реальному процессу. Выделяют следующие типы ограничений: задания по объему производства, ограничения на объем используемых ресурсов, балансовые соотношения между переменными, специальные условия защиты отдельных предприятий, требования типизации и стандартизации технического оснащения и технологических процессов.

В большинстве оптимизационных задач соблюдается принцип единственности критерия. В качестве критерия оптимальности могут быть приняты только те показатели, которые поддаются вычислению для каждого возможного варианта с погрешностью не более 2–3%, иначе сравнение вариантов становится ненадежным.

Можно привести следующие примеры локальных критериев оптимальности. Предположим, предприятие выпускает дефицитную продукцию, в этом случае цель оптимизации – максимальное увеличение выпуска, а локальным критерием может служить максимальный выпуск продукции с единицы производственной мощности.

Если производственные мощности предприятия достаточны для полного удовлетворения потребностей в выпускаемой продукции, то при оптимизации выбирается наилучший вариант организации производства и возможный локальный критерий оптимальности в этом случае – получаемая прибыль.

Если объем производства задан и не подлежит вариации, то при оптимизации критерием могут служить издержки (в стоимостном выражении) или минимум расхода какого-либо дефицитного ресурса.

В области планирования и управления работой железнодорожного транспорта можно выделить следующие проблемы, при решении которых методы оптимизации дают наиболее очевидный эффект:

- планирование грузовых перевозок, оптимальное прикрепление потребителей к поставщикам, оптимальное распределение перевозочной работы между видами транспорта;
- рациональное распределение грузопотоков и вагонопотоков по параллельным линиям, особенно при ограниченной пропускной способности; оперативное маневрирование поездопотоками;

- оптимальное регулирование вагонных парков, включая комплексное управление парками с учетом взаимозаменяемости вагонов;
- текущее планирование использования специализированных видов вагонов и контейнеров;
- организация вагонопотоков, выбор оптимальных вариантов плана формирования поездов, распределение сортировочной работы между станциями;
- оптимизация работы перевалочных узлов разных видов транспорта (максимизация перерабатывающей способности, сведение к минимуму простоев подвижного состава);
- определение резервов локомотивов и вагонов и их оптимальное размещение на сети;
- размещение, специализация и кооперирование обслуживающих устройств транспорта (локомотивных и вагонных депо, ремонтных заводов, пунктов промывки вагонов, материальных складов и т.д.);
- оптимальное распределение заданий между разными типами взаимозаменяемого оборудования – станочным парком заводов и депо, грузовыми механизмами, путевыми и строительными машинами;
- оптимизация размеров, размещения и использования материальных запасов, вместимости складов, размеров оборотных средств;
- оптимальное календарное планирование строительных, ремонтных, проектных и других работ сетевыми методами;
- оптимизация развития транспортной сети на перспективу с целью освоения предстоящих перевозок при минимальных затратах.

Сфера практического применения методов оптимизации ограничивается возможностями и эффективностью формализации экономических проблем и ситуаций, а также состоянием информационного, математического, технического обеспечения используемых моделей. Наиболее подходящим инструментом решения проблем оптимизации является линейное программирование – один из разделов математического программирования.

Линейное программирование – это метод поиска неотрицательных значений переменных, максимизирующих или минимизирующих значение линейной целевой функции при наличии ограничений, заданных в виде линейных неравенств.

Метод нахождения решения основной задачи линейного программирования, получивший название «симплексный метод» или «метод решения с помощью мультипликатора», независимо друг от друга разработали в 1940 г. советский ученый Л.В. Канторович и американский математик Дж. Данциг.

Разновидностью общей задачи линейного программирования является так называемая **транспортная задача**, применяемая как для оптимизации перевозки грузов, так и в ряде других приложений.

Формальным признаком транспортной задачи является то, что каждая переменная входит лишь в два ограничения, причем с коэффициентами, равными единице. Если при этом критерий оптимальности (сумма расходов, общий пробег) прямо пропорционален значениям переменных (транспортных потоков), возникает линейная транспортная задача. В других случаях рассматривается нелинейная транспортная задача, решаемая другими методами.

Транспортные задачи известны в двух постановках: матричной и сетевой.

Матричная задача. Пусть имеется ряд пунктов потребления и предприятий-поставщиков некоторой продукции. Дано: A_i – ресурс i -го поставщика (запас продукции или план отгрузки из текущего производства), B_j – потребности в той же продукции в пунктах j , C_{ij} – расстояние или стоимость перевозки из i в j . Требуется найти такие размеры поставок от каждого поставщика каждому потребителю X_{ij} (переменные задачи), при которых общая сумма расходов или общий пробег будут минимальными.

Различают следующие разновидности транспортных задач: закрытая (применяется в текущем планировании), открытая с превышением ресурсов (применяется в перспективном планировании) и открытая с превышением потребностей (применяется в иерархических оптимизационных задачах планирования).

Система ограничений закрытой задачи предусматривает поставку каждому потребителю количество продукции, равное потребности в ней $\sum_i X_{ij} = B_j (j=1, 2, \dots, n)$; и вывоз продукции от каждого поставщика в количестве, равном ее ресурсу $\sum_j X_{ij} = A_i (i=1, 2, \dots, m)$. В открытой задаче с превышением ресурсов возможен вывоз продукции меньше наличия ее ресурсов $\sum_j X_{ij} < A_i (i=1, 2, \dots, m)$,

где m – отправители;

n – получатели.

Каждая конкретная переменная входит в два условия: для конкретного потребителя и для конкретного поставщика.

Критерием оптимальности решения является минимум общих расходов по перевозке или суммарного пробега в тонно-километрах (вагоно-километрах) по всем планируемым корреспонденциям. Если стоимость перевозки (расстояние) от i до j обозначить как C_{ij} , то целевая функция определится следующим образом:

$$F = \sum_i \sum_j C_{ij} X_{ij} \rightarrow \min.$$

Транспортная задача в этой постановке решается на матрице, в строках которой показываются поставщики, в столбцах – получатели, а в клетках (пересечениях) – корреспонденции между ними.

Сетевая задача. Оптимальное планирование перевозок может быть произведено непосредственно на схеме сети путей сообщения. Схема состоит из звеньев (или дуг) и узлов (или вершин). Вершинами являются пункты или (центры агрегации) погрузки и выгрузки, а также все реальные узловые пункты сети. Вершины без погрузки и выгрузки данного груза являются транзитными.

Каждый участок (звено) сети между двумя соседними вершинами обычно рассматривают как две дуги противоположного направления с движением в одну сторону по каждой дуге. Каждая дуга характеризуется показателем расстояния (или стоимости) перевозки единицы груза или длиной дуги. При решении задач по критерию стоимости длины прямой и обратной дуг обычно различны (так как издержки перевозки по участку «туда» и «обратно» не совпадают).

Переменными сетевой транспортной задачи являются потоки груза по каждой дуге. Поток может включать в себя много отправок.

До решения, как правило, неизвестно, в какую сторону будет перевозиться груз по участку в оптимальном варианте. Поэтому в число переменных включаются потоки в обоих направлениях, а общее число переменных принимается равным удвоенному числу участков сети. При значительном количестве поставщиков и получателей число переменных при сетевой постановке значительно меньше, чем при матричной, что облегчает решение задачи. Например,

при наличии на сети 600 участков, 50 пунктов отправления и 200 пунктов назначения число переменных при сетевой постановке составит 1200 ($600 \cdot 2$), а при матричной постановке оно будет гораздо больше ($200 \cdot 50 = 10000$ переменных).

Обязательным условием сетевой задачи является требование балансировки прибытия и отправления груза в каждой вершине сети: прием груза со всех направлений плюс собственная погрузка равны сдаче на все направления плюс собственная выгрузка:

$$\sum_s X_{ks} - \sum_r X_{rk} = R_k,$$

где K – произвольная вершина;

R_k – погрузка (+) или выгрузка (–) ($rk = 0$ для транзита);

X_{ks} – потоки от K по всем соседним вершинам s ;

X_{rk} – потоки к K от соседних вершин r .

Целевая функция закрытой сетевой задачи имеет вид:

$$F = \sum C_{rs} \cdot X_{rs} \rightarrow \min.$$

Суммирование выполняется по всем дугам сети.

Итак, сетевая транспортная модель включает в себя:

- а) расчетную транспортную сеть,
- б) переменные X_{rs} для каждой дуги,
- в) уравнение для каждой вершины,
- г) целевую функцию с коэффициентами C_{rs} , равными расстояниям или

показателям стоимости перевозок по дугам сети.

Описанная модель сетевой задачи не учитывает пропускной способности участков сети, для этого вводится дополнительное ограничение:

$$X_{rs} < d_{rs},$$

где d_{rs} – пропускная способность участка сети rs в направлении от r к s .

С учетом этого ограничения получаем сетевую транспортную задачу с ограничением пропускной способности в простейшем виде (для перевозки одного груза).

Сетевая и матричная модели в большинстве случаев взаимозаменяемы. Но есть и особые ситуации, так, например, при большом количестве потребителей и поставщиков преимущество имеет сетевая постановка задачи; эта же форма применяется при оптимизации перевозок с учетом ограничений

пропускной способности участков транспортной сети. Оптимизацию планирования перевозок взаимозаменяемых грузов удобнее производить в матричной форме, и т.д.

Критерии оптимальности. Выбор критерия зависит от: характера проблемы, наличной информации и требуемой точности нахождения оптимума.

Примерами локального критерия оптимальности транспортной задачи могут служить:

а) при решении закрытых транспортных задач в пределах одного вида транспорта критерием является минимум суммарного пробега;

б) при оптимизации перевозок в пределах года обычным стоимостным критерием является сумма зависящих приведенных расходов:

$$C = \mathcal{E}_{\text{зав}} + \mathcal{E}_{\text{пер}} + E_{\text{п}}(K_{\text{пс}} + C_{\text{гр}}),$$

где $\mathcal{E}_{\text{зав}}$ – зависящие от движения эксплуатационные расходы,

$K_{\text{пс}}$ – капитальные вложения в подвижной состав,

$C_{\text{гр}}$ – стоимость грузов, находящихся в процессе перевозки,

$\mathcal{E}_{\text{пер}}$ – издержки по перевалкам;

в) при составлении оптимальных схем перевозок на перспективу возможно усиление пропускной способности линий в зависимости от размещения на них оптимальных грузопотоков. Поэтому в критерии оптимальности учитывается:

$K_{\text{пост}}$ – затраты на необходимое развитие пропускной способности по постоянным устройствам,

$\mathcal{E}_{\text{нез}}$ – независящие эксплуатационные расходы.

Тогда

$$C = \mathcal{E}_{\text{зав}} + \mathcal{E}_{\text{нез}} + E_{\text{п}}(K_{\text{пс}} + K_{\text{пост}} + C_{\text{гр}});$$

г) в некоторых случаях при решении открытых транспортных задач допускается использование в качестве критерия суммы издержек производства и тарифных плат за перевозки;

д) в отдельных задачах по оптимизации срочных перевозок в качестве критерия выступает время: тонно-часы (вагоны-часы) пребывания груза в процессе перевозки или общее время завершения определенной перевозочной операции.

При оптимизации управления экономическими процессами следует учитывать известное теоретическое положение науки по оптимизации затрат

и результатов в экономике, обоснованное академиком Новожиловым В.В., которое гласит, что «оптимум целого всегда эффективнее по результатам суммы частных оптимумов этого целого». Это положение относится прежде всего к полезности вагонных компаний. Оно должно быть учтено при стратегическом планировании в отрасли, на которое Россия переходит в настоящее время.

Автоматизированное решение транспортных задач реализуют многие программные продукты, в частности, программа MS Excel, включающая в себя модуль «Поиск решения», который позволяет находить решение как общей задачи линейного программирования, так и ее разновидности – транспортной задачи с помощью симплекс-метода.

Следует отметить, что в настоящее время использование методов оптимизации управления материальными потоками на железнодорожном транспорте и рационализации грузовых перевозок в значительной степени затруднено.

Реализация мероприятий структурной реформы железнодорожного транспорта России привела к существенному изменению системы формирования спроса на перевозки грузов и использования подвижного состава по его удовлетворению. Перешедший собственникам грузовой вагонный парк используется компаниями операторами в своих бизнес-интересах, что привело к резкому ухудшению использования общей инфраструктуры и вагонного парка, росту порожнего пробега и нерациональной загрузки провозной способности железных дорог. Ожидаемого снижения транспортной нагрузки на экономику за счет конкуренции не произошло.

Специфика железнодорожного транспорта такова, что для эффективного его функционирования планирование перевозок и оперативное управление подвижными средствами должно оставаться за инфраструктурой по согласованию с грузовладельцами. К сожалению, в последнее время эти положения нарушаются собственниками вагонов, которые хотят получать прибыль не только за счет качества вагонного сервиса, сколько за счет выбора

более выгодной для себя транспортной связи, что должно решаться не на локальном, а на общенациональном уровне

Между тем проблема заключается не только в росте порожнего пробега, но и в наличии значительных объемов встречных, чрезмерно дальних и других нерациональных перевозок грузов. По ориентировочным расчетам их объем составляет примерно 10% годового грузооборота железных дорог. Это потеря более 80 млрд. руб. в экономике страны в целом. Операторы вагонов не видят общей картины складывающихся грузопотоков в стране и осуществляют в основном случайный или привычный выбор связей с грузоотправителями.

В настоящее время в процессе управления материальными потоками отсутствуют работы по их оптимизации, по устранению излишних, нерациональных перевозок. Для повышения эффективности работы железнодорожного транспорта необходима разработка нескольких экономико-математических моделей решений транспортных задач по оптимизации логистической системы транспортно-экспедиционного обслуживания потребителей транспортных услуг различными видами транспорта в Центрах дистрибуции (распределения) грузов при крупных грузовых терминалах. Разработанные оптимальные экономические связи между грузоотправителями и грузополучателями должны быть согласованы с потребителями транспортных услуг. Поэтому в этой работе должны принимать участие представители Минэкономразвития и собственники предприятий основных грузообразующих отраслей. Они заинтересованы в оптимизации их транспортных издержек. Однако необходим и общий государственный подход в построении транспортно-экономических связей в стране, обеспечение оптимальности транспортной составляющей в ценообразовании в стране.

3.1.5 Методы определения транспортной обеспеченности и доступности на территориях

При анализе возможностей увеличения объемов перевозок и расширения рынка транспортных услуг очень важно выяснить уровень транспортной обеспеченности и доступности пользователей, расположенных в районе тяготения транспортного предприятия или рассматриваемого вида транспорта в регионе и в стране в целом. При этом целесообразно сначала определить общую величину этих показателей с учетом всех видов транспорта, а затем по анализируемому виду транспорта.

Показатели транспортной обеспеченности и доступности в определенной мере отражают качественный уровень транспортного обслуживания хозяйственных объектов и населения и зависят от протяженности сети путей сообщения, соответствия географической конфигурации размещения транспортных линий и производительных сил, пропускной и провозной способностей видов транспорта и других факторов. Очевидно, что эти показатели тем выше, чем более развита сеть путей сообщения в том или ином регионе. Поэтому расширение рынка транспортных услуг возможно потребует принятия инвестиционных решений, нового строительства транспортных линий или реконструкции действующих.

Транспортную обеспеченность территории страны и регионов принято определять показателем густоты транспортной сети (d_T), приходящейся на 1000 км² площади (S), 10000 населения (N) и 1000 т производимой продукции в весовом выражении (Q):

$$d_n^S = \frac{L_s}{S}; \quad d_T^N = \frac{L_s}{N}; \quad d_T^Q = \frac{L_s}{Q};$$

где L_s - эксплуатационная длина транспортной сети рассматриваемого вида транспорта, км;

S , N , Q - площадь территории, кв. км/1000, численность населения, чел/10000, объем производства, т/1000 соответственно.

Общую интегральную величину густоты транспортной сети (d_{mo}) определяют по формуле Успенского:

$$d_{mo} = \frac{L_{npue}}{\sqrt[3]{SNQ}}, \text{ прив.км.}$$

Приведенную длину сети путей сообщения (L_{npue}) можно определить с помощью коэффициентов приведения транспортных линий, рассчитанных с учетом их пропускной и провозной способностей. При этом за эталон берут перевозочную мощность 1 км железных дорог. Для усовершенствованной автомагистрали этот коэффициент равен 0,45; для обычной автодороги с твердым покрытием - 0,15, для речного пути - 0,25; для магистрального нефтепровода - 1; для газопровода - 0,35. В некоторых случаях к расчету густоты сети принимают не всю, а только обжитую площадь территории (S_0). Приведенную длину сети можно заменить протяженностью путей сообщения только рассматриваемого вида транспорта. Определение объема производства продукции в весовом выражении осуществляется через стандартные коэффициенты перевода измерителей выпускаемой продукции в кубических метрах, литрах, штуках в тонны, публикуемые в различных справочных и научных работах.

Наиболее сложным моментом при анализе уровней транспортной обеспеченности территории является определение оптимальных нормативов этих показателей. Для этого обычно используют сопоставления с аналогичными показателями развитых стран или регионов внутри одной страны. Несмотря на очевидную условность такого сравнения, оно может служить определенным ориентиром или индикатором, отражающим сложившийся уровень транспортной обеспеченности страны или региона и возможные тенденции ее развития. При этом следует учитывать не только удельную длину сети, но и другие факторы интенсивность использования транспорта, его перевозочную мощность, уровень экономического развития, географические, климатические и исторические условия.

Россия имеет наиболее низкие показатели транспортной обеспеченно-

сти среди развитых стран, что свидетельствует о недостаточном уровне транспортной обслуженности и необходимости дальнейшего развития путей сообщения в нашей стране. Однако это не значит, что оптимальным нормативом для России следует считать показатель скажем, США или Франции. Следует учитывать характер размещения производительных сил в регионах, интенсивность использования транспорта, экономические и социальные потребности в перевозках, климатические особенности, значительную часть "необжитой" территории России в Сибири и на Дальнем Востоке.

Макроэкономическим сопоставимым между странами показателем интенсивности использования транспорта и уровня транспортной обеспеченности (d_T^M) можно считать отношение приведенной продукции транспорта (приведенного грузопассажирооборота), приходящегося на 1 рубль валового внутреннего продукта (ВВП):

$$d_T^M = \frac{\sum Pl_{npus}}{\sum E_{всп}}, \text{ прив.ткм.}$$

В России этот показатель равен примерно 12 прив. ткм, в США - 6 прив. ткм на 1 долл. ВВП. Высокий уровень "затрат" транспортной работы в нашей стране свидетельствует не только о большой территории перевозок, но и о несовершенстве структуры и размещения промышленного производства, наличии излишних, нерациональных перевозок, малой величины ВВП. В принципе надо стремиться к снижению этого показателя, уменьшению «давления» на экономику.

Представляет интерес расчет удельного показателя грузовых перевозок на душу населения. В западных странах он составляет примерно 100 т на одного человека, в России - 57 т. Такие сравнения можно проводить по регионам страны. Целесообразно также сопоставление показателей интенсивности использования транспорта по величине удельного грузооборота, объема перевозок, доходов и расходов транспорта, приходящимся на единицу площади, численности населения и объема производимой продукции по регионам. При этом следует учитывать, что транспортная политика го-

сударства в долгосрочном периоде должна быть сориентирована на достижение оптимального уровня транспортных издержек и транспортной работы по грузовым перевозкам при относительном росте спроса на пассажирские перевозки.

Другим подходом к определению показателя транспортной доступности (d_o) является расчет средневзвешенных затрат времени, которые необходимо пользователю транспорта для достижения любого пункта прибытия из любого другого пункта отправления, в данном регионе, т.е.

$$d_d = \frac{\varphi[1 - (t_1 + t_2)] + Z}{V_{cp}}, \text{ час}$$

где Z - транспортный фокус территории, представляющий собой минимальное (кратчайшее) расстояние, которое необходимо преодолеть по наличным путям сообщения с любой точки территории до пункта назначения, приведенные км;

φ - коэффициент, отражающий частичную связность транспортных линий, характеризующую транспортную доступность пользователей до главных магистралей, прив. км;

t_1 - коэффициент, характеризующий неизолированность пункта отправления от всей транспортной сети;

t_2 - коэффициент резерва конфигурации транспортной сети;

V_{cp} - средняя скорость перемещения на транспорте рассматриваемого региона, км/ч.

Коэффициенты $t_1 + t_2$ характеризуют дополнительные возможности использования обходных путей сообщения за счет развитой конфигурации транспортных линий.

Показатель транспортной доступности в зависимости от затрат приведенных тонно- или пассажиро – часов ($\Sigma Pt_{прив}$) и приведенного грузооборота ($\Sigma Pl_{прив}$), площади обжитой территории (S_o) и протяженности транспортной сети ($L_{тр}$) по формуле:

$$d_{ГД} = \frac{\sum Pt_{ПРИВ} S_0}{\sum Pl_{ПРИВ} L_{тр}}$$

При анализе грузовых перевозок к учету необходимо принимать грузовые тонно-часы ($\sum Pt_{ГР}$) и грузооборот ($\sum Pl_{ГР}$). Кроме того, необходимо учитывать время, необходимое пользователю для достижения магистрального железнодорожного транспорта ($t_{ДОП}$). Для расчета норматива транспортной доступности к учету можно принять нормативы скорости и сроков доставки грузов для определения тонно-часов и оптимальный грузооборот. Необходимо также предусмотреть учет тонно-часов доставки грузов в статистической отчетности транспортных ведомств.

Представляет интерес расчет показателя уровня транспортной доступности населения и предприятий к имеющейся инфраструктуре, предлагаемый Советом по изучению производительных сил (СОПС) РАН, на основе установленных зон доступности к транспортным магистралям. Для железных дорог такая зона определяется расстоянием по 30 км справа-слева от магистрали, а для автодорог – по 15 км. Тогда показатель уровня транспортной доступности (можно сказать транспортной обслуженности) можно определить по формуле:

$$K_{ДОСТ} = \frac{2 \cdot L_i \cdot Z_{ЗД}^i}{S_0},$$

где $K_{ДОСТ}$ – уровень транспортной доступности;

L_i – эксплуатационная длина транспортной магистрали i -го вида транспорта, км;

$Z_{ЗД}^i$ – примерная зона доступности потребителей транспортных услуг к магистрали i -го вида транспорта, км;

S_0 – площадь транспортного обслуживания региона (страны), км².

Расчеты уровня доступности показывают, что он для железных дорог России в 4 раза, а по автодорогам в 15 раз ниже, чем в США.

Таким образом, в наиболее общем виде уровень транспортной обеспеченности $K_{ТО}$ и уровень доступности $K_{ТД}$ могут быть определены по формулам:

$$K_{ТО} = \frac{d_{ТО}^H}{d_{ТО}^\Phi}, \quad K_{ТД} = \frac{d_{ТД}^H}{d_{ТД}^\Phi}.$$

где $d_{ТО}^H$ $d_{ТО}^\Phi$ - средние нормативный и фактический уровень густоты транспортной сети (транспортной обеспеченности территории), прив. км;

$d_{ТД}^H$ $d_{ТД}^\Phi$ - средние нормативный и фактический уровень транспортной доступности, час.

По нашим расчетам оптимальным нормативом транспортной доступности (надежной транспортной сетью) для центральных районов России является время в межобластном сообщении 12-20 часов, во внутриобластном - 3-5 часов, для восточных регионов эти показатели выше в 6 и 3 раза соответственно.

Фактический уровень транспортной обеспеченности и доступности в России по сравнению с нормой в настоящее время составляет примерно 0,65-0,70 с учетом всех видов транспорта, а только железных дорог - 0,50-0,55 соответственно.

В заключение необходимо отметить, что проблема измерения транспортной обеспеченности и доступности, является довольно сложной из-за отсутствия достоверного учёта многих параметров транспортного обслуживания территорий и пользователей, специфики индивидуальных оценок качества транспортного сервиса и недостаточной разработанности и полноты стандартов и нормативов качества в этой сфере. Так, в Стратегической программе развития ОАО «РЖД» до 2030 г. к качественным показателям отнесено всего лишь по 3 показателя для грузовых и пассажирских перевозок: транспортная обеспеченность, измеряется ткм и пасс-км на 1 кв. км территории, транспортная подвижность населения (пасс-км/чел), скорости движения

поездов и сроки доставки грузов.

Измерение транспортной обеспеченности территорий через удельные тонно-км и пасс-км характеризуют интенсивность транспортной работы на имеющихся магистралях в отдельных регионах и слабо связаны с определением уровня потенциальных потребностей транспортной обеспеченности *всей* территории страны. Тоже можно сказать и о транспортной подвижности населения, измеряемой в удельных пасс-км. Часть территории отдаленных районов вообще не располагает транспортной инфраструктурой и она не учитывается. В пасс-км отражается только интенсивность пассажирских перевозок определённой части граждан на одних и тех же транспортных линиях. Это явно не характеризует среднюю подвижность *всего* населения по всей территории страны.

Следует отметить, что приведенные выше измерители транспортной обеспеченности через протяженность транспортных линий являются общепризнанными показателями в системе ООН и сопоставимы по странам мира.

3.1.6 Методы планирования пассажирских перевозок

Основной задачей планирования пассажирских перевозок является обеспечение наиболее полного удовлетворения потребностей населения в передвижении при оптимальном использовании транспортных средств.

Разработка планов пассажирских перевозок представляет собой чрезвычайно сложную задачу. Объясняется это тем, что подвижность населения под влиянием многих причин, не поддающихся простому учету, постоянно меняется и правильно определить ее заранее весьма трудно. Вместе с тем для организации эффективной работы пассажирского транспорта при качественном удовлетворении потребностей населения необходимо стремиться к наиболее точному определению в плане не только объема, структуры и расстояния перевозок пассажиров, но и тенденций их изменения в перспективе, так как от этого зависят потребность в локомотивах, вагонах разного типа и других

транспортных средствах, а также в инвестициях, направленных на развитие и реконструкцию пассажирского транспорта.

Планирование пассажирских перевозок существенно отличается от разработки планов по грузовым перевозкам. Оно основано преимущественно на отчетных данных, их анализе и выявлении закономерностей развития пассажирских перевозок.

Широкое использование отчетных данных имеет особое значение при разработке текущих планов пассажирских перевозок. Сопоставление плановых показателей с их значениями за предыдущие годы позволяет избежать ошибок при разработке показателей в годовом плане. На железнодорожном транспорте, как правило, большая часть показателей плана пассажирских перевозок (особенно по сети в целом) по годам меняется незначительно. Поэтому, если обнаруживается, что планируемый показатель в предплановом году резко отклонился от его величины предыдущих лет, необходимо выяснить причину такого резкого отклонения. Например, первые годы формирования рыночных отношений в стране вызвали существенное снижение платежеспособного спроса населения на перевозки и, как следствие, большое падение объема перевозок пассажиров на железнодорожном транспорте, продолжавшееся до второго полугодия 1999 г.

Планирование по отчетным данным без применения дополнительных методов имеет существенный недостаток. Отчетность о перевозках пассажиров отражает лишь фактически реализованный спрос на транспортные услуги. Поэтому при планировании перевозок пассажиров на дорогах подробно изучаются и другие факторы, влияющие на объем и структуру этих перевозок. Анализ транспортного рынка сейчас становится важнейшей частью работы по планированию и организации пассажирских перевозок. Маркетинговые подразделения пассажирских компаний анализируют спрос населения на различные условия перевозок, выявляют уровень неудовлетворенного спроса, его причины и возможности ликвидации в планируемом периоде. На направлениях, где параллельно железным дорогам перевозки осуществляются и

другими путями сообщений, анализируется спрос пассажиров на другие виды транспорта, уровень оплаты поездки у конкурентов, тенденции развития перевозок и другие показатели. В результате анализа разрабатываются эффективные меры повышения конкурентоспособности железнодорожных перевозок.

Перевозки пассажиров планируются по видам сообщений. Для каждого вида пассажирских перевозок характерны свои закономерности развития. На рост объема пригородных перевозок могут оказывать влияние увеличение частоты движения поездов или открытие остановочных пунктов, изменение режима труда и отдыха населения, расширение пригородной зоны.

Изменение платежеспособного спроса населения, уровень конкурентоспособности других видов транспорта, состояние промышленности, сельского хозяйства в экономических районах страны, развитие транспортной сети и другие факторы могут резко изменить потоки пассажиров в дальнем следовании. Поэтому при разработке годового плана дальние перевозки пассажиров и их неравномерность необходимо рассматривать особо, анализируя их по отдельным районам и важнейшим железнодорожным направлениям.

При планировании пассажирских перевозок учитывают возможное изменение доходов населения, тарифов у конкурентов, состояние санаторно-курортной базы в стране, последствия реализуемых мероприятий по повышению качества пассажирских перевозок, развитию сервиса и внедрению новых видов услуг.

В плане пассажирских перевозок определяются следующие показатели: *количество отправленных пассажиров, количество перевезенных пассажиров, пассажирооборот и средняя дальность поездки.* Показатели рассчитываются как в целом, так и по видам сообщений.

Объем перевозок пассажиров железнодорожного транспорта равен сумме отправления пассажиров со станций сети и их приема с зарубежных дорог.

Пассажирооборот рассчитывается умножением количества перевезенных пассажиров на среднюю дальность поездки пассажира. Средняя дальность поездки устанавливается в плане на основе отчетных данных с учетом прогнозируемого изменения в планируемом году.

При прогнозировании объемов пассажирских перевозок учитывается динамика основных макроэкономических показателей социально-экономического развития страны: численности населения, реальных доходов, уровня промышленного производства, инфляционных процессов и др.

В зависимости от поставленной цели прогнозы пассажирских перевозок могут разрабатываться на различные периоды. В практике принято разрабатывать среднесрочные прогнозы (на 5–7 лет) и на более длительную перспективу (10 и более лет).

Прогнозирование пассажирских перевозок, особенно на длительный период, значительно сложнее, чем текущее планирование. По истечении длительного времени увеличивается и изменяется структура сети путей сообщения, видоизменяется экономика страны. Иной характер приобретают потребности населения в передвижении. В связи с этим возможность широкого использования отчетных данных при прогнозировании снижается.

Для определения показателей прогноза пассажирских перевозок используют различные методы, базирующиеся на выявлении общих закономерностей изменения пассажирских перевозок в стране. При разработке краткосрочных и среднесрочных прогнозов находит применение, в частности, *метод экстраполяции*, когда в результате анализа перевозок за прошлые годы темпы их изменения в прогнозируемом периоде устанавливают с некоторой корректировкой, отражающей влияние разных факторов. Однако этот метод не обеспечивает необходимой точности прогнозирования из-за недостаточной изученности закономерностей изменения показателей в зависимости от факторов, оказывающих на них влияние. Поэтому наряду с методом экстраполяции применяют *методы экспертных оценок, аналогии* и другие методы прогнозирования.

Практика разработки прогнозов на длительный период основывается, в основном, на изучении изменения численности населения в перспективе и изменения его транспортной подвижности с учетом тенденций распределения пассажиропотоков по видам транспорта. Анализ различных методов, применяемых при прогнозировании перевозок на длительный период, показывает, что прогнозирование объема перевозок и пассажирооборота *по транспортной подвижности населения* обеспечивает наиболее высокую точность получения этих показателей.

На основе прогнозируемой численности населения и прогнозирования его подвижности по числу поездок определяется общий объем пассажирских перевозок на перспективу. Пассажирооборот рассчитывается умножением численности населения на транспортную подвижность в пассажирокилометрах.

Потребность в передвижении у населения различных социальных групп неодинакова, что связано с уровнем их жизни, особенностями трудовой деятельности. Поэтому точность прогнозируемых показателей повышается, если их определяют по экономическим районам, областям и социальным группам населения (городским и сельским жителям, учащимся и т.д.) с детальным анализом тенденций и закономерностей изменения подвижности населения на разных видах транспорта.

Практика планирования и прогнозирования пассажирских перевозок систематически совершенствуется. В планировании и прогнозировании пассажирских перевозок применяется научное экономико-математическое моделирование по многофакторным данным с использованием современной вычислительной техники. Разрабатываются многовариантные прогнозы на разный прогнозируемый период.

Широкое применение вычислительной техники в пассажирском комплексе позволяет эффективно использовать при текущем планировании оперативную отчетность, составляемую автоматизированной системой «Экспресс». Она учитывает число проданных билетов в поезда и вагоны разной

категории по направлениям перевозок, что имеет важное значение для определения густоты пассажиропотоков на линиях; ведет учет пассажиров, перевозимых бесплатно; выдает и другую информацию, необходимую для выявления спроса на разные условия перевозки.

3.1.7 Методы определения качественных показателей транспортного обслуживания потребителей транспортных услуг

Повышение качества транспортного обслуживания в настоящее время является одним из главных условий обеспечения конкурентоспособности железнодорожного транспорта России. Учитывая государственное регулирование тарифов для ОАО «РЖД», создание и функционирование корпоративной системы управления качеством транспортной продукции является, пожалуй, одним из основных направлений обеспечения устойчивой и эффективной работы компании. Приведенные ниже методы определения качественных показателей транспортного обслуживания потребителей транспортных услуг могут быть использованы при формировании такой системы.

В современных условиях многие грузовладельцы при выборе транспортной компании на первое место по значению ставят не уровень тарифов, а качество обслуживания, т.е. сроки и скорость доставки грузов, их сохранность, безопасность, комплексность и другие показатели. Исследования показывают слабую ценовую эластичность спроса на перевозки массовых грузов по железным дорогам при его достаточно большой чувствительности на изменения качества обслуживания клиентуры. Средняя величина ценовой эластичности спроса составляет 0,8%, в то время, как эластичность спроса относительно срока доставки груза составляет в среднем 1,25%, а по отдельным родам грузов достигает 2,5%. Такое положение полностью отвечает условиям функционирования олигопольной конкуренции, которая является характерным признаком транспортного рынка.

Следует признать, что качество транспортного обслуживания на отечественном транспорте все еще остается невысоким по сравнению с мировыми

стандартами развитых государств. Причиной этот является не только большой износ подвижного состава и недостаток финансовых ресурсов, но и отсутствие четкого механизма измерения и оценки качества транспортной продукции, научно обоснованной системы управления этим важным ресурсом конкурентной борьбы на рынке транспортных услуг.

Под *качеством* товаров и услуг принято понимать совокупность характерных для них свойств, признаков и особенностей, отличающих их от других товаров и услуг и имеющих потребительскую ценность, т.е. способных удовлетворять определенные потребности пользователей. На основе этого определения можно сделать несколько обобщений *теории качества транспортной продукции* для целей корпоративного управления этим элементом хозяйствования:

1. Относительность показателей качества. Перевозка груза за шесть суток не дает представления о качестве этой услуги без сопоставления с обоснованным нормативом срока доставки. Следовательно, показатели качества должны определяться не только в абсолютном выражении, но и в виде относительных уровней по сравнению с соответствующими нормативами, стандартами и показателями, достигнутыми конкурентами.
2. Приоритетность конечных потребительских оценок показателей качества в управлении компанией перед промежуточными, внутрипроизводственными или внутриотраслевыми. Это означает, что внутриотраслевые показатели качества эксплуатационной работы железных дорог (нагрузка вагона, вес поезда, оборот вагона и др.) при маркетинговом подходе к управлению должны быть обязательно ориентированы на требования клиентуры и максимально возможно учитывать ее интересы. Пользователи заинтересованы прежде всего в сокращении времени доставки. В настоящее время среднесуточный пробег вагона на российских железных дорогах составляет 230-240 км, т.е. менее двух скоростей пешехода. В ряде случаев такое положение является одной из причин ухода грузов, особенно контейнеров, на автомобильный транспорт. Кроме того,

это снижает возможности России в глобальной конкуренции инфраструктур, снижает транзитный потенциал нашей страны.

3. Измерение качества, как правило, должно быть в натуральном, а не стоимостным выражении. Цена (тариф) и качество являются равноправными факторами конкурентоспособности транспортной продукции, и включать один из этих факторов в состав другого было бы некорректно. Цена перевозки должна определяться соотношением спроса и предложения на транспортные услуги. Натуральные показатели позволяют определить динамику изменения качества с течением времени, а, следовательно, оценить их влияние на конкурентоспособность.
4. Обеспечение сопоставимости показателей качества транспортного обслуживания по видам транспорта, независимо от их технологических особенностей. Не следует забывать, что потребителям транспортных услуг нужны не поезда, автомобили или самолеты, а необходимо перемещение (перевозка) с одной точки местности в другую. И победителем на конкурентном транспортном рынке будет тот вид транспорта или транспортное предприятие, которые предоставят более комфортные и приемлемые по платежеспособному спросу услуги. Вместе с тем при оценке качества транспортного обслуживания следует различать текущие (сложившиеся) и перспективные условия функционирования и размещения транспортных ресурсов по видам транспорта. Недостаточная развитость транспортной инфраструктуры в ряде регионов России должна служить ориентиром для разработки программ развития транспортной инфраструктуры и повышения качества транспортной обеспеченности и доступности населения и производства.
5. Комплексность оценки качества и необходимость установления общего, интегрального показателя транспортного обслуживания. Ускоренную доставку груза при росте его потерь и неравномерности перевозок нельзя назвать качественной. Необходим учет всех элементов качества. Таким интегральным показателем может быть общий, комплексный

сводный измеритель всех элементов или сторон качества транспортного обслуживания с балльной оценкой весомости каждого элемента. При этом сопоставление получаемого комплексного показателя качества должно производиться в сравнении с эффективностью мероприятий по его повышению как для транспорта, так и для клиентуры. Нахождение интегрального показателя качества представляет важную сторону корпоративной системы управления качеством транспортного обслуживания на транспорте.

Менеджмент качества транспортной продукции представляет собой комплексную и согласованную оценку показателей качества перевозочного процесса и принятие решений по наилучшему (оптимальному) транспортному обслуживанию пользователей на основе имеющихся стандартов качества транспортных услуг и потенциальных ресурсов транспорта с учётом платежеспособного спроса клиентуры. Для успешной реализации процесса управления качеством транспортного обслуживания пользователей необходима классификация показателей качества транспортной продукции.

Все многообразие показателей (измерителей) качества транспортной продукции можно разбить на три группы:

- качество эксплуатационной работы транспорта;
- качество транспортной обеспеченности и доступности
- качество транспортного обслуживания пользователей транспортом.

Очевидно, что первые две группы показателей должны быть сориентированы на третью - основную группу конечных потребительских оценок или показателей качества транспортного обслуживания пользователей, причем первые две группы показателей характеризуют т.н. производственное качество, т.е. качество протекания внутренних процессов транспортной компании, а третья – т.н. потребительское качество, т.е. качество конечной продукции транспорта. При этом для перспективных расчетов к общей, интегральной оценке качества обслуживания следует добавлять и вторую группу показателей (уровень транспортной обеспеченности и доступности). Большое значе-

ние имеют показатели уровней безопасности и экологичности транспорта, которые также должны быть учтены в общей оценке качества транспортного обслуживания (например, при оценке качества пассажирских перевозок).

Показатели качества транспортного обслуживания разделяют на стандартизированные (формализуемые), т.е. количественно измеряемые, и не стандартизируемые (неформализуемые), т.е. трудно определяемые количественно. Последние можно отнести в основном к качеству транспортного сервиса и культуры обслуживания. Ниже предлагается методика «формализации», т.е. количественного определения, некоторых «неформализуемых» показателей качества.

Показатели качества эксплуатационной работы железных дорог.

Уровень технической надежности транспортных средств может быть установлен соотношением фактического и нормативного (по паспорту) сроков службы, включая необходимые промежуточные виды технического содержания и гарантированного продления срока службы после капитально-восстановительного ремонта. Показатель уровня технической надежности транспортных средств ($K_{ТС}$) можно определить по формуле:

$$K_{ТС} = \frac{N_{\Phi}}{N_H} \text{ при } N_{\Phi} \leq N_H,$$

$$K_{ТС} = 1 - \frac{N_{\Phi}}{N_H} \text{ при } N_{\Phi} > N_H$$

где N_{Φ} - фактический срок службы технического средства;

N_H - нормативный срок службы технического средства с учетом гарантированного продления срока после КВР.

Уровень безопасности движения транспортных средств определяется путем отношения установленных средних удельных показателей (нормативов) количества нарушений, приходящихся на 1 млрд. приведенных ткм (B_H) к фактическому уровню (B_{Φ}) за рассматриваемый период с учетом коэффи-

циента (φ_6), учитывающего тяжесть последствий и материальный ущерб аварий и крушений:

$$K_{6д} = 1 - \frac{B_H}{B_\Phi \cdot \varphi_6}$$

где φ_6 - определяется по специальной методике с учетом материального ущерба и наличия людских потерь и ранений.

Уровень цикличности режима работы (сезонность, круглогодичность и круглосуточность работы) транспорта можно определить по формулам:

$$K_{сез}^{год} = \frac{T_\Phi^{год}}{365}; \quad K_{сез}^{сут} = \frac{t_\Phi^{сут}}{24}; \quad K_{сез}^0 = K_{сез}^{год} \cdot K_{сез}^{сут}$$

где $T_\Phi^{год}$, $t_\Phi^{сут}$ - количество дней и часов работы транспорта в году и сутках соответственно.

Следовательно, если железная дорога работает круглосуточно и круглогодично, то $K_{сез}^0 = 1$, а для речного транспорта при навигационном периоде 200 сут. и круглосуточной работе $K_{сез}^0 = 0,55$ ($200/365$).

Уровень экологичности транспорта ($K_{эк}$) определяется соотношением установленных норм предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ и других факторов к фактическому уровню загрязнения окружающей среды, определяемых соответствующими техническими средствами измерения состояния экологической среды:

$$K_{эк} = \frac{Y_H}{Y_\Phi \cdot K_э}$$

где Y_H - нормативный уровень ПДК;

Y_Φ - фактический уровень нарушения экологичности, уровня шума и других факторов;

$K_э$ - коэффициент, учитывающий уровень материального ущерба и затрат на восстановление экологичности окружающей среды, который определяется по специальной методике.

Показатели уровня безопасности и экологичности относятся и к эксплуатационным и качественным показателям и должны учитываться также при определении общего, интегрального показателя качества транспортного обслуживания, особенно, при анализе качества пассажирских перевозок.

Уровни использования грузоподъемности (нагрузки) и оборота подвижного состава определяются отношением фактических и нормативных показателей использования транспортных средств. Аналогично может быть определен уровень производительности подвижного состава. Однако для сопоставимости по видам транспорта этот показатель целесообразно определять в расчете на 1 т грузоподъемности транспортного средства.

Уровень использования грузоподъемности подвижного состава ($K_{гр}$) определяют по формуле:

$$K_{гр} = \frac{P_{\phi}}{P_H}$$

где P_{ϕ} , P_H - средние фактическая и нормативная статическая нагрузка грузового вагона, т.

Уровень использования производительности (K_n) и оборота ($K_{об}$) подвижного состава определяют по формулам:

$$K_n = \frac{\Phi_n^{\phi}}{\Phi_n^H}; \quad K_{об} = \frac{\Theta_{\phi}^H}{\Theta_{\phi}^{\phi}}$$

где Φ_n^{ϕ} , Φ_n^H - средние фактическая и нормативная производительности подвижного состава, тыс.ткм;

Θ_{ϕ}^H , Θ_{ϕ}^{ϕ} - среднее нормативное и фактическое время оборота подвижного состава (вагона), ч.

Доля порожнего пробега подвижного состава за один оборот (от погрузки до следующей погрузки) определяется отношением порожнего пробега подвижного состава (вагонов) к общему, а качество использования транспортных средств по порожнему пробегу - отношением установленной опти-

мальной нормы к фактической доле пробега подвижного состава в порожнем состоянии.

Уровень качества использования производственной мощности (производственной силы) всей системы конкретного вида транспорта ($\Pi_{ПС}$) определяется по формулам:

$$\Pi_{ПС} = \overline{q_n} \Pi_{ПС} = q_n \cdot \sum N_n \cdot \alpha_{зр} \cdot \frac{365}{\Theta_n}; \quad K_{ПС} = \frac{\Pi_{ПС}^{\phi}}{\Pi_{ПС}^n}$$

где $\overline{q_n}$ - номинальная средняя грузоподъемность (нагрузка) подвижного состава, т;

$\sum N_n$ - среднегодовая величина рабочего парка подвижного состава;

$\alpha_{зр}$ - коэффициент использования грузоподъемности подвижного состава;

Θ_n - среднее время оборота единицы подвижного состава, сут;

$K_{ПС}$ - уровень использования производительной силы транспорта;

Разумеется, что нормативные показатели использования подвижного состава должны пересматриваться при изменении условий и технологии его эксплуатации или при вводе новой техники. Что касается фактических показателей эксплуатационной работы, то они находят отражение в статистической и оперативной отчетности железных дорог. Однако их учет требует определенного пересмотра в сторону повышения достоверности и частоты выдачи информации, определения конкретных составляющих общих показателей по видам деятельности компании (также как и затраты) и разработки мер по усилению мотивации их существенного улучшения.

Показатели транспортной обеспеченности и доступности

Показатели транспортной обеспеченности и доступности имеют макроэкономический характер и определяются на основе специальных исследований для выработки транспортной стратегии страны и инвестиционных потребностей. Они приведены в разделе 3.1.5. При стратегическом планирова-

нии они рассчитываются в качестве потенциала возможностей улучшения сферы обслуживания транспортного рынка страны в перспективе.

Показатели качества транспортного обслуживания пользователей.

Комплекс основных показателей качества транспортного обслуживания должен быть значительно расширен по сравнению с учитываемыми сейчас в стандартах и отчетах на железнодорожном транспорте измерителями качества перевозок (сроки доставки и сохранность грузов). Методика определения этих показателей следующая.

Уровень выполнения скорости (V_{Δ}) и сроков доставки грузов (K_{CD}):

$$K_{CD} = \frac{t_{\Delta}^H}{t_{\Delta}^{\Phi}}; \quad K'_{CD} = \frac{\sum P_n^t}{\sum P_o^t} \quad V_{\Delta} = \frac{L_{nep}^{\Phi}}{t_{\Delta}^{\Phi}}; \quad t_{\Delta} = t_{np} + t_{нк} + \frac{L_{nep}^{\Phi}}{V_{уч}} + t_{\Delta on}$$

где t_{np} , $t_{нк}$, t_{Δ}^{Φ} , t_{Δ}^H - время выполнения погрузочно-разгрузочных и начально-конечных операций, фактические и нормативные сроки доставки груза соответственно, ч;

L_{nep}^{Φ} - фактическое расстояние перевозки груза, км;

$\sum P_n^t$, $\sum P_o^t$ - объем перевозки грузов с соблюдением установленных нормативов сроков доставки и общий объем перевозки соответственно за период t , тыс.т;

$V_{уч}$ - участковая скорость движения поезда, км/ч;

V_{Δ} - скорость доставки груза, км/ч;

K'_{CD} - удельный вес грузов (доля), доставленных по нормативным срокам доставки;

t_{Δ} - срок доставки грузов, ч.

$t_{\Delta on}$ - дополнительное время на ожидание отправления груза, подвоз – вывоз по подъездному пути, таможенный осмотр и другие операции

Уровень сохранности перевозимых грузов (K_{CX}):

$$K_{CX} = \frac{\sum P_o - \sum P_{nom} \cdot \left(\frac{1 - \varphi_n}{100} \right)}{\sum P_o},$$

где $\sum P_{nom}$ - объем потерь грузов, тыс.т;

φ_n - средняя удельная норма естественной убыли грузов за время перевозки, %;

P_o - общий объем отправления грузов, тыс.т;

Уровень полноты удовлетворения спроса на объемы перевозок (K_{YC}):

$$K_{YC} = 1 - \frac{\sum P_{nc} - \sum P_{\phi}}{\sum P_{\phi}},$$

где $\sum P_{nc}$ - плановый платежеспособный спрос объемов перевозок грузов, включая заявленный и потенциальный, тыс.т;

$\sum P_{\phi}$ - фактический объем перевозок грузов за тот же период, тыс.т;

Уровень ритмичности ($K_{ритм}$), регулярности ($K_{рег}$) и равномерности ($K_{рав}$) перевозок грузов в соответствии с установленным планом-графиком поставок продукции («точно в срок»):

$$K_{ритм} = 1 - \frac{\sum P_{дог}^t}{\sum P_o}; \quad K_{рег} = 1 - \frac{m_{дог}^t}{m_o^t}; \quad K_{рав} = 1 - K_{нер}; \quad K_{нер} = \frac{P_{ср}^{мес}}{P_{max}^{мес}}$$

где $\sum P_{дог}^t$, $m_{дог}^t$ - объем и количество поставок, выполненных с соблюдением установленных сроков по договорам клиентов с транспортом и планам-графикам поставок продукции соответственно;

m_o^t - общее количество поставок продукции в соответствующем периоде;

$K_{нер}$ - коэффициент неравномерности перевозок гру-

зов;

$P_{\max}^{мес}$, $P_{ср}^{мес}$ - максимальный и средний объемы перевозок грузов по месяцам года, тыс.т.

Коэффициент неравномерности лишь косвенно характеризует качество обслуживания транспортом, т.к. на этот показатель влияет много других факторов, в т.ч. неравномерность производства и потребления продукции и соответственно предъявления ее к перевозке в течение года. Поэтому этот показатель целесообразно определять по полугодию или по кварталам. Что касается уровня ритмичности ($K_{ритм}$), то некоторые специалисты его путают со сроками доставки, что, разумеется, неправильно, т.к. можно доставить груз с соблюдением установленных скоростей и сроков, но в третьей декаде месяца вместо заявленной первой, либо даже в другом месяце в связи с нехваткой вагонов или по другим причинам. Эти факты обычно не находят отражения в отчетности по перевозкам. Следует также учитывать, что клиентам часто нужно не просто ускорение доставки, а ее равномерность и своевременность, что, конечно, не одно и то же. При определении совокупного, общего показателя качества обслуживания принимается один из указанных выше показателей (обычно $K_{ритм}$).

Уровень комплексности транспортного обслуживания пользователей по схеме «от двери до двери» ($K_{ком}$):

$$K_{ком} = \frac{\sum P_{ком}(1 - k_{см})}{\sum P_o}$$

где $P_{ком}$ - объем перевозки грузов по схеме «от двери до двери», организованный одним оператором-перевозчиком или экспедитором своим транспортом, тыс.т;

$k_{см}$ - удельный вес смешанных перевозок грузов, с перевалкой на другие транспортные средства других собственников.

При отсутствии у клиентов подъездных путей железные дороги собственным автотранспортом могут обеспечить доставку «от двери до двери», однако это потребует дополнительной оплаты услуг со стороны пользовате-

лей. Примерно 70% перевозок грузов железные дороги осуществляют по прямым маршрутам с подъездного пути отправителя на подъездной путь получателя. Следовательно, этот коэффициент в средних условиях будет равен 0,30.

Уровень качества транспортного сервиса и дополнительных услуг для пользователей в начальных и конечных пунктах ($K_{серв}$):

$$K_{серв} = \frac{\sum Q_{серв}^{\phi}}{\sum Q_{серв}^{станд}}$$

где $\sum Q_{серв}^{\phi}$ $\sum Q_{серв}^{станд}$ - объем (перечень, доходы) транспортного сервиса и дополнительных услуг для пользователей фактических и по установленным стандартам и нормативам соответственно.

Объем транспортного сервиса и услуг может быть измерен в денежном выражении, либо экспертной оценкой перечня стандартных услуг при оформлении перевозок в начальном и конечном пунктах, включая страховые и таможенные услуги, хранение груза, а также сопровождение и охрана груза при его перевозке. Сюда входит также работа по подаче и уборке вагонов по подъездному пути, маркирование и складирование грузов, взвешивание груза, предоставление стяжек и других средств для закрепления груза, очистка вагонов, запорные устройства и т.п.

Уровень оперативности, информированности и культуры транспортного сервиса ($K_{тс}$) при обслуживании пользователей железнодорожным транспортом, при оформлении заявок на перевозки, провозных документов и договоров, связанных с перевозкой грузов:

$$K_{тс} = \frac{t_{мин}^i \cdot I_{норм}}{t_{факт}^i \cdot I_{факт}},$$

где $t_{мин}^i, t_{факт}^i$ - среднее минимально необходимое и фактическое время на обслуживание (оформление документов) в i -той инстанции дороги;

$I_{норм}$, $I_{факт}$ - нормативное (оптимальное) и фактическое количество инстанций, участвующих в оформлении перевозки грузов по железной дороге с участием клиентуры.

Учет этого качественного показателя показывает уровень культуры и оперативности обслуживания пользователей по принципу «одного окна» или «одной двери», а также имидж железнодорожного транспорта, его фирменность во взаимоотношениях с клиентурой;

Уровень правовой и материальной ответственности транспорта за нарушения стандартов и гарантий качества транспортного обслуживания ($K_{отв}$)

$$K_{отв} = 1 - \frac{\sum B_n}{\sum B_\phi},$$

где $\sum B_n$ - нормативная прогнозируемая величина выплат железной дорогой клиентуре, включая страховые выплаты предусматриваемые с учетом рисков и технологических допусков (опоздания, нарушения сроков доставки грузов, потери грузов и других случаев ухудшения качества транспортного обслуживания);

$\sum B_\phi$ - фактическая величина выплат клиентуре за нарушения договоров и нормативов обслуживания за соответствующий период.

Определение последних двух измерителей качества обслуживания клиентуры представляет определенную трудность, однако установление хотя бы ориентировочных экспертных или маркетинговых оценок об информированности, оперативности и правовой ответственности транспорта в обслуживании пользователей (по перечню или в денежном выражении) имеет очень большое значение для имиджа транспорта. В перечень этих услуг входит информирование клиентов о времени прибытия груза, его продвижении, характер взаимоотношений с пользователями, общий дизайн и внешний вид объектов и сотрудников транспорта, своевременность реагирования на обраще-

ния и выплаты за нарушение сроков подачи вагонов и доставки грузов, опоздания поездов и т.д. Целесообразно также ввести порядок учёта неудовлетворенного спроса, отказов пользователям в их просьбах о предоставлении услуг, подвижного состава, поезда, билетов на проезд и т. п.

Качество транспортного обслуживания пассажиров, кроме некоторых ранее указанных показателей (скорость, безопасность, сохранность багажа, сервис и др.) можно учитывать по следующим показателям:

Уровень безопасности перевозок пассажиров ($K_{\text{бп}}$):

$$K_{\text{бп}} = \frac{\sum A_{\text{ф}}}{\sum A_{\text{н}}},$$

где $A_{\text{ф}}, A_{\text{н}}$ - удельная величина фактического и нормативного уровня безопасности перевозок (число аварий и крушений соответственно, приходящиеся на 1 млрд. пкм).

Уровень выполнения графика расписания движения транспортных средств (поездов, самолетов, автобусов):

$$K_{\text{гр}}^{\text{пасс}} = \frac{\sum \Pi_{\text{расп}}}{\sum \Pi_{\text{общ}}},$$

где $\sum \Pi_{\text{расп}} \sum \Pi_{\text{общ}}$ - количество транспортных единиц (поездов), отправляющихся и прибывающих в промежуточные и конечные пункты по установленному расписанию и их общее количество соответственно;

Уровень комфортабельности поездки пассажиров ($K_{\text{комф}}$):

$$K_{\text{комф}} = \frac{\sum C_{\text{комф}}^{\text{ф}}}{\sum C_{\text{комф}}^{\text{н}}},$$

где $\sum C_{\text{комф}}^{\text{ф}}, \sum C_{\text{комф}}^{\text{н}}$ - перечень (объемы) услуг пассажирам фактические и по установленным правилам (стандартам) в начальных и конечных пунктах и во время поездки соответственно;

Уровень подвижности населения:

$$P_{\text{подв}} = \frac{\sum H_{\text{нас}}}{N_{\text{нас}} (1 + \beta_{\text{ин}})}; \quad K_{\text{подв}} = \frac{P_{\text{подв}}^{\text{опт}}}{P_{\text{подв}}^{\text{факт}}},$$

где $P_{\text{подв}}$ - показатель подвижности населения, число поездок пассажиров на 1 человека;

$\sum H_{\text{нас}}$ - число перевезенных пассажиров;

$\sum N_{\text{нас}}$ - численность населения;

$\beta_{\text{ин}}$ - доля иностранных граждан, посещающих страну и пользующихся рассматриваемым видом транспорта.

$P_{\text{подв}}^{\text{факт}}, P_{\text{подв}}^{\text{опт}}$ - фактический и оптимальный уровень подвижности населения

Средняя удельная величина свободной площади в единице подвижного состава для пассажиров ($S_{\text{св}}$) и ее сравнительный уровень в различных типах подвижного состава ($K_{\text{сн}}$):

$$S_{\text{св}} = \frac{\sum S_o^{nc}}{\sum H_{\text{нас}}}; \quad K_{\text{сн}} = \frac{S_{\text{св}}^i}{S_{\text{св}}^k},$$

где $S_{\text{св}}^i, S_{\text{св}}^k$ - удельная свободная площадь различных типов подвижного состава i и k , м^2 ;

$\sum S_o^{nc}$ - общая, свободная для пассажиров площадь единицы подвижного состава, включая помещения общего пользования, м^2 ;

$\sum H_{\text{нас}}$ - численность пассажиров в единице подвижного состава, чел.

Очевидно, что для пассажиров предпочтительнее большая индивидуальная свободная площадь при прочих равных условиях. Сравнения могут быть и по видам транспорта. По этому показателю качества на первом месте находится морской транспорт, затем идут речной, железнодорожный, автомобильный и воздушный.

Общий или комплексный показатель качества транспортного обслуживания (K^o_k), может быть получен по формуле:

$$K^o_k = \sum_{i=1}^n K_i \cdot a_i \text{ при } \sum a_i = 1,$$

где K_i - параметр (показатель) качества транспортного обслуживания;

a_i - доля каждого параметра качества, с учетом взаимного влияния, в общей оценке качества, определяемые пользователями транспорта при маркетинговых обследованиях или по рейтинговым оценкам специалистов;

n - количество учитываемых параметров качества ($i=1, 2, 3, \dots, n$).

Комплексный показатель качества транспортного обслуживания находится в пределах от 0 до 1 или в процентах от 0 до 100. Нулевой уровень будет при отсутствии перевозки. При комплексном стратегическом исследовании в этот показатель включают все измерители качества транспортного обслуживания, в том числе уровень безопасности движения, экологичности транспорта, транспортной обеспеченности и доступности.

Таким образом, совокупность показателей качества транспортного обслуживания образует своеобразное «колесо качества» (рис. 3.2), движение которого в условиях рынка обеспечивается конкурентными интересами транспорта и платежеспособным спросом пользователей.

Как видно из рис. 3.2, противоположность интересов клиентов по отношению к уровню качества транспортного обслуживания и транспорта в отношении затрат на обеспечение качества транспортного обслуживания в определенной мере является "двигателем" этого "колеса". Вместе с тем оценка качества продукции транспорта для клиентов и транспорта должна быть единой. Кроме того очевидно, что с точки зрения комплексности отсутствие или ухудшение хотя бы одного из показателей качества приведет к нарушению плавности движения "колеса", т.е. к снижению общего уровня конкурентоспособности продукции рассматриваемого транспортного предприятия, а следовательно, и к ухудшению его финансово-экономического положения.

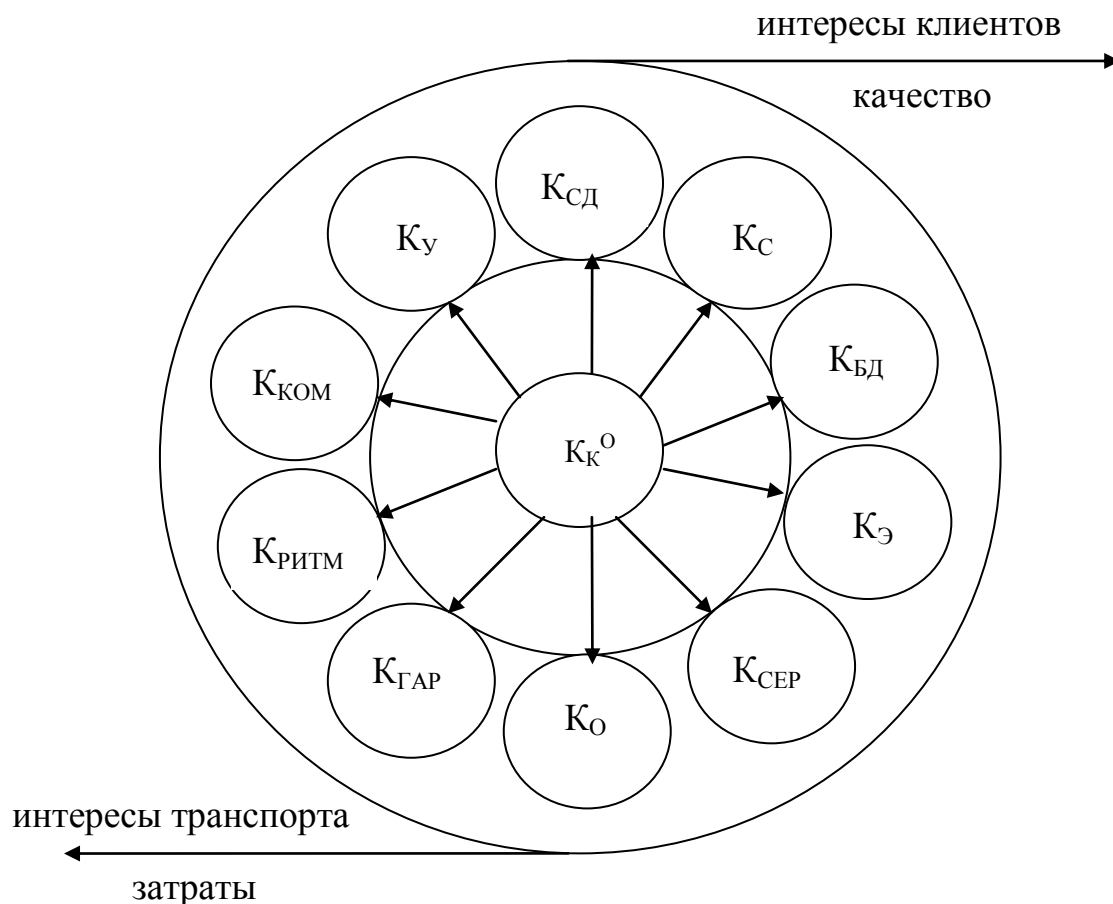


Рис. 3.2. Комплексное «колесо качества» транспортного обслуживания грузовладельцев

Таким образом, приведенные показатели уровня качества транспортного обслуживания клиентуры на основе системного подхода к их оценке сводятся в один комплексный показатель качества транспортного обслуживания. Он может быть рассчитан как по отдельным видам перевозок и видам транспорта, родам грузов и регионам страны, так и в целом по транспортно-му комплексу. Как показывают выборочные исследования в настоящее время на железнодорожном транспорте России этот показатель составляет примерно 85%, т.е. $K_K = 0,85$.

Разработка и реализация мероприятий по улучшению качества транспортного обслуживания пользователей связаны, как правило, с определенными расходами, порой значительными (введение новых типов подвижного состава, строительство скоростных магистралей, внедрение новых технологий сервиса и т.п.).

Расчет общей экономической эффективности ($\mathcal{E}_{кач}^o$) реализации мероприятий по повышению качества транспортного обслуживания возможен по формуле:

$$\mathcal{E}_{кач}^o = \frac{\Delta\Pi_k^T + \Delta\mathcal{E}_k^n}{\Delta Z_k^T} \cdot 100, \%$$

где: $\Delta\Pi_k^T, \Delta Z_k^T$ - дополнительные прибыль и затраты транспорта на реализацию мероприятий по повышению качества транспортного обслуживания;

$\Delta\mathcal{E}_k^n$ - дополнительная экономия (прибыль), получаемая пользователем (внетранспортный эффект) за счет улучшения качества его транспортного обслуживания.

Следует отметить, что практически по каждому показателю качества можно произвести расчет его полезности (эффективности) для транспорта и пользователей и по совокупности мероприятий определить общий эффект. Расчет такого эффекта особенно важен для топ-менеджеров компании для принятия ими управленческих решений по развитию транспортной компании.

При использовании рыночных подходов к оценке эффективности в области качества транспортного обслуживания необходимо исходить из принципа - кто получает эффект, тот за него и платит. Так, ускорение доставки грузов за счет закупки железнодорожниками новых локомотивов, новой техники и технологий обеспечивают экономию оборотных средств клиентуры, которая определяется по формуле:

$$\Delta M_{об} = \frac{\sum P_{год} \cdot C_{гр}}{365} \cdot (t_{\delta}' - t_{\delta}''), \text{ тыс. руб.}$$

где $\sum P_{год}$ - годовой объем перевозки грузов, т;

$C_{гр}$ - цена 1 т груза;

$t_{\delta}', t_{\delta}''$ - сроки доставки груза до и после ускорения перевозок,

сут.

Это, так называемый, внутранспортный эффект, который позволяет определить долю роста тарифа за ускоренную доставку груза. Аналогичные расчеты можно производить практически по всему спектру качественных показателей. Правда, это не относится к организационно-техническим мероприятиям по улучшению качества обслуживания с относительно небольшими текущими затратами.

В текущих условиях в связи со сложностью установления внутранспортного эффекта показатель общей экономической эффективности мероприятий по повышению качества транспортного обслуживания может быть определен по формуле:

$$\mathcal{E}_{кач}^u = \frac{\Delta \Pi_{к}^T}{\Delta Z_{к}^T} \cdot 100, \%$$

Ориентиром для «нормальности» получаемого эффекта является сравнение данного показателя с уровнем общей рентабельности предприятия (компании) к расходам. Очевидно, что рентабельность повышения качества должна быть, как правило, выше или равна этому общему показателю эффективности работы организации.

В заключение необходимо отметить некоторые проблемы, связанные с применением методов оценки качества транспортного обслуживания. Безусловно, что все сферы управления качеством должны быть ориентированы на обеспечение надлежащего качества транспортного обслуживания. Определенную трудность вызывает установление размера прироста прибыли транспорта от улучшения качества обслуживания и привлечение на этой основе

дополнительных объемов перевозок и других услуг, т.к. этот прирост может быть вызван и другими факторами в рассматриваемом периоде (рост объемов производства, увеличение экспортно-импортных перевозок и т.п.). Для этого необходимо осуществлять специальный мониторинг влияния факторов качества на динамику перевозок и доходы. В связи с этим следует расширить систему статистического учета и мониторинга информации для постоянного отслеживания уровней всех предлагаемых показателей качества транспортного обслуживания.

3.1.8 Методы государственного регулирования на транспорте

Государственное регулирование деятельности на транспорте представляет собой формирование пропорций развития отдельных видов транспорта, соответствующих общественным потребностям на основе, прежде всего, косвенных методов для стимулирования инвестиционной и инновационной инициативы и нейтрализации негативных тенденций функционирования рыночного механизма.

Инструмент регулирования представляет собой способ воздействия управляющего субъекта на определенный объект регулирования. *Метод регулирования* – это совокупность различных инструментов, обладающих синергией воздействия на объект регулирования. *Форма регулирования* представляет собой организацию внешних условий применения конкретных методов воздействия определенными субъектами на объект регулирования.

Многообразие форм и методов государственного регулирования экономических процессов обусловлено многоаспектностью функций государства в современных условиях, долгосрочным характером функционирования капитала, спецификой участия отдельных его элементов в создании прибавочной стоимости, движением инвестиционных ресурсов для массового обновления, особенностями амортизации активной и пассивной частей основных фондов.

Социально-экономическое развитие государства невозможно без совершенствования его транспортной инфраструктуры. Для решения государственных задач в сфере железнодорожного транспорта, в т.ч. по стимулированию подвижности населения и повышению доступности пассажирского транспорта, развитию транспортного машиностроения и отраслей промышленности – поставщиков оборудования, запасных частей и материалов для железных дорог, хозяйственному освоению новых экономических районов и ускорению их социального развития, рационализации структуры размещения производительных сил страны, развитию транзитного потенциала необходима, отлаженная система управления.

Методы активного вмешательства государства широко используются в мировой практике для стимулирования воспроизводственного процесса, на основе определения направлений технического развития приоритетных технологий и техники, косвенного воздействия и децентрализованного планирования, финансирование инвестиционных проектов, стимулирование научной деятельности, развития инновационной инфраструктуры, формирование благоприятного инвестиционного климата.

В мировой практике используются три формы экономического регулирования: косвенное регулирование; централизованное регулирование; инфраструктурное обеспечение и налоговое регулирование. Эти формы реализуются посредством различного инструментария (табл. 3.2).

Каждая модель характеризуется определенными преимуществами, конкретными направлениями экономического регулирования воспроизводственных процессов и особенностями воздействия на субъекты хозяйственной деятельности. Целесообразность методов экономического регулирования определяется историческими, социально-экономическими условиями, материальными и финансовыми возможностями государства, а также накопленным производственно-технологическим потенциалом.

Таблица 3.2

Регулирование инвестиционных процессов в зарубежных странах

Страна	Инструменты и методы регулирования
	Модели экономического косвенного регулирования
США	налоговые инструменты, пониженные ставки, стандартные вычеты, налоговый кредит; ускоренная амортизация; льготные кредиты; зоны свободной торговли.
Испания	налоговые вычеты до 20 % налогооблагаемой базы 5 % - на инвестиции в основной капитал, 15 % - на приобретение прав промышленной собственности и др.; беспшлинный ввоз не производимых в стране машин и оборудования безвозвратные ссуды в размере от 20 до 75 % стоимости инвестиционного проекта и др.
Италия	налоговые льготы предприятиями определенных территорий; льготы на проведение НИОКР; зоны свободной торговли.
Германия	предоставление льготных ссуд мелкому и среднему бизнесу; налоговые льготы вновь образованным предприятиям
	Модели централизованного регулирования
Япония	льготные государственные кредиты приоритетным отраслям промышленности на срок 20 и более лет.
Великобритания	субсидии для депрессивных районов; бесплатное предоставление заброшенных земельных участков и зданий; снижение ставки налога на прирост капитала по активам с 40 % до 10 %; система 100-% го амортизационного списания в первый год использования инвестиций
Канада	предоставление государством права пользования франшизой – работы по государственному контракту
Австрия	федеральные программы по инвестированию промышленности; бюджетное финансирование проектов общегосударственного и регионального значения; льготные займы из федерального или местного бюджета по минимальной ставке 4-5% годовых; создание фондов для выдачи безвозвратных ссуд и предоставления гарантий
	Модели инфраструктурного и налогового регулирования
Франция	субсидии до 25 % инвестиций в земельные участки, основные фонды; льготные займы; ускоренная амортизация; налоговые кредиты под инвестиционные проекты в промышленности; налоговые кредиты под проекты импортозамещения и НИОКР
Швейцария	субсидии, льготные займы, банковские гарантии в целях развития мелкого и среднего бизнеса, инфраструктуры; льготные условия предоставления земельных участков
Китай	свободные экономические зоны; налоговые льготы предприятиям, занимающимся экспортом и передовыми технологиями; субсидии, льготные займы по приоритетным инвестициям
Тайвань	льготные займы по финансированию промышленности; освобождение от налога на прибыль на 5 лет вновь созданных предприятий промышленности; освобождение от косвенных налогов при импорте оборудования

Развитие железнодорожного транспорта оказывает значительное влияние на формирование условий социально-экономического развития страны. С

одной стороны, железнодорожный транспорт должен обеспечивать инфраструктурные условия для функционирования и развития экономики страны и реализации прав граждан на свободу перемещения. С другой стороны, он как потребитель продукции стимулирует производство и создает условия развития базовых отраслей экономики: транспортного машиностроения, металлургии, энергетики и т.д. При этом необходимо обеспечивать опережающее развитие транспортной инфраструктуры как основы долгосрочного развития отраслей экономики и регионов.

От состояния и качества работы железнодорожного транспорта зависят не только перспективы дальнейшего социально-экономического развития, но также возможности государства эффективно выполнять такие важнейшие функции как защита национального суверенитета и безопасности страны, обеспечение потребности граждан в перевозках, создание условий для выравнивания социально-экономического развития регионов.

В Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года приведены следующие ключевые проблемы, являющиеся критическими для дальнейшего социально-экономического роста страны:

- необходимость ускоренного обновления основных фондов железнодорожного транспорта;
- преодоление технического и технологического отставания России от передовых стран мира по уровню железнодорожной техники;
- необходимость снижения территориальных диспропорций в развитии инфраструктуры железнодорожного транспорта, улучшения транспортной обеспеченности регионов и развития пропускных способностей железнодорожных линий;
- необходимость снятия ограничений для роста объемов транзитных грузовых перевозок;
- необходимость повышения безопасности функционирования железнодорожного транспорта;

–недостаточность инвестиционных ресурсов.

Для разрешения указанных проблем необходимо решить следующие задачи развития железнодорожного транспорта:

–формирование доступной и устойчивой транспортной системы как инфраструктурного базиса для обеспечения транспортной целостности, независимости, безопасности и обороноспособности страны, социально-экономического роста и обеспечения условий для реализации потребностей граждан в перевозках;

–реализация транзитного потенциала России на базе интеграции железнодорожного транспорта в международные транспортные системы;

–создание условий для углубления экономической интеграции и повышения мобильности трудовых ресурсов;

–снижение совокупных транспортных издержек, в том числе за счет повышения эффективности функционирования железнодорожного транспорта;

–приведение уровня качества и безопасности перевозок в соответствие с требованиями населения и экономики и лучшими мировыми стандартами на основе технологического и технического развития железнодорожного транспорта;

–повышение инвестиционной привлекательности железнодорожного транспорта;

–обеспечение права граждан России на благоприятную окружающую среду.

В этих условиях возрастает роль экономического регулирования структурных преобразований на железнодорожном транспорте, в том числе в осуществлении институциональных реформ, призванных обеспечить реализацию ключевых направлений освоения эффективных и конкурентоспособных логистических технологий с учетом рыночных факторов, воздействующих на неэффективное развитие транспортных компаний. Обновление инфраструктуры железнодорожного транспорта характеризуется медленным внедрением

технологических инноваций, что приводит к снижению ее эффективности и конкурентоспособности. Использование устаревших видов техники, наряду с ресурсорасточительными технологиями, вызывает повышенную потребность в ресурсах, что, естественно, обуславливает дополнительную потребность в инвестициях.

Для гармоничного развития железнодорожной инфраструктуры необходимо расширение форм и методов, применяемых в механизме экономического регулирования этого процесса. Административные методы в данном механизме играют роль индикаторов, задающих приоритетные направления структурного обновления, а также роль амортизаторов, позволяющих избежать негативных эффектов. Экономические же методы, как дополнительные стимулы, поощряют инновационную и инвестиционную деятельность транспортных компаний и создают основу для государственного частного партнерства при реализации программ развития железнодорожного транспорта.

Роль государства в активизации воспроизводственных процессов заключается в следующем:

- формирование и развитие инновационной инфраструктуры;
- организация научно-технического сотрудничества с другими государствами и иностранными компаниями;
- стимулирование привлечения иностранных инвестиций;
- финансирование реализации инновационных проектов с целью интенсивного обновления основных фондов;
- создание условий эффективного использования производственных ресурсов;
- предоставление гарантий и защита прав инвесторов;
- формирование условий для повышения инвестиционной активности хозяйствующих субъектов;
- активизация косвенных методов стимулирования воспроизводственных процессов (налоговая, амортизационная, инвестиционная политика).

Методы экономического регулирования можно разделить на четыре группы:

- 1) воздействующие на основные макроэкономические пропорции и структурные связи;
- 2) позволяющие осуществлять структурную перестройку на микроэкономическом уровне;
- 3) позволяющие формировать отраслевую и региональную стратегию развития железнодорожного транспорта на мезоуровне;
- 4) реализующие институциональные преобразования, формирующие наиболее благоприятные условия для структурной реформы.

Для следования по инновационному пути развития используются следующие направления совершенствования механизма экономического регулирования дальнейших структурных преобразований на железнодорожном транспорте:

–стимулирование инновационной активности и опережающего развития высокотехнологичного сектора железнодорожной отрасли, прежде всего, транспортного машиностроения;

–мотивация повышения эффективности деятельности транспортных компаний при осуществлении технологического процесса;

–содействие процессам интеграции и образования крупных холдингов при сохранении конкуренции на рынках и развитию малого и среднего бизнеса, прежде всего венчурной направленности;

–усиление антимонопольного контроля в процессе реструктуризации естественных монополий, обеспечение большей информационной прозрачности формирования их издержек;

–активизация научной деятельности отраслевых институтов, а также привлечение научно-производственной базы оборонно-промышленного комплекса для создания и продвижения на рынке импортозамещающей и экспортноориентированной высокотехнологичной продукции;

– разработка мер по прямому и косвенному субсидированию убыточных, но социально-значимых видов деятельности транспортных компаний;

– формирование конкурентной среды, создание равных и предсказуемых условий экономической деятельности на отраслевых рынках.

Достижение вышеперечисленных направлений возможно через взаимосвязанные элементы механизма государственного регулирования развития железнодорожного транспорта: законодательные и исполнительные органы государственной власти, осуществляющие разработку и реализацию социально-экономической политики экономики страны в целом и железнодорожного транспорта в частности, транспортные, логистические и инфраструктурные компании, осуществляющие транспортный процесс, а также компании других отраслей экономики, обеспечивающие транспортное производство.

3.2 МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ ЗАТРАТАМИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ

Методы управления транспортными затратами и эффективностью включают в себя следующие:

– методы определения себестоимости перевозок по видам деятельности и структурам управления;

– методы определения экономической эффективности капитальных вложений и новаций на транспорте;

– методы определения уровня конкурентоспособности на транспорте;

– критерии экономической оценки работы транспорта и его подразделений;

– методы учета вклада транспорта и его отдельных видов в структуру Валового внутреннего продукта;

– методы и принципы построения тарифов по видам транспорта;

– маркетинговые методы стимулирования спроса на транспортные услуги;

- методы определения экономической эффективности инновационных, структурных и управленческих решений на транспорте;
- методы определения экономической эффективности повышения качества работы и транспортного обслуживания пользователей транспортом;
- методика определения экономической эффективности повышения производительности труда на транспорте;
- методы определения экономической безопасности на транспорте.

3.2.1 Методы определения себестоимости перевозок по видам деятельности и структурам управления

Себестоимость продукции – это денежное выражение затрат предприятия на производство продукции и ее реализацию. Продукцией железнодорожного транспорта является перевозка, а видами продукции с учетом признаков классификации расходов по видам деятельности (грузовые перевозки, пассажирские перевозки в дальнем следовании и пассажирские перевозки в пригородном сообщении) по укрупненным видам работ, а также категориям поездов, операциям перевозочного процесса, по типам вагонов, родам грузов и т.д. Себестоимость этих видов продукции различна. Она рассчитывается делением расходов, относящихся к определенному виду продукции, на количество единиц этого вида продукции.

Расходы, относимые на каждый вид продукции, определяются следующими способами:

- часть расходов непосредственно относится на определенный вид продукции (это прямые расходы). Удельный вес прямых расходов при выделении расходов по грузовым и пассажирским перевозкам составляет более 40%. По видам деятельности, укрупненным видам работ, по операциям перевозочного процесса доли прямых расходов неодинаковы;
- остальные расходы (косвенные) распределяются либо пропорционально затратам тех или иных измерителей, показателей, либо пропорцио-

нально ранее распределенной заработной плате производственного персонала.

Себестоимость перевозок (работ и услуг) является важнейшим элементом механизма регулирования экономических взаимоотношений между предприятиями железнодорожного транспорта и пользователями его услуг, между отраслью и государством, в систему налогообложения. Средняя себестоимость железнодорожных перевозок определяется на 10 приведенных тонно-километров. Приведенные тонно-километры рассчитываются суммированием тонно-километров и пассажиро-километров. Себестоимость перевозок в ОАО «РЖД» официально рассчитывается на трех уровнях: в структурных подразделениях, филиалах ОАО «РЖД» и в ОАО «РЖД».

Себестоимость перевозок значительно колеблется по отдельным железным дорогам, по полигонам с разными видами тяги, по видам сообщений, категориям поездов и родам грузов, по типам вагонов и направлениям перевозок, по участкам железных дорог, операциям перевозочного процесса.

На себестоимость перевозок оказывают влияние объем перевозок, дальность перевозки грузов и пассажиров, величина качественных показателей использования подвижного состава, применение новых прогрессивных видов техники и технологий, нормирование трудовых и материальных ресурсов, производительность труда, уровень цен на ресурсы и технические средства, совершенствование информационной базы учета и форм отчетности, а также метод калькулирования себестоимости по видам продукции, работ и услуг.

При увеличении объема перевозок общая сумма эксплуатационных расходов увеличивается, но медленнее, чем изменяется объем перевозок. Зависимость эксплуатационных расходов от объема перевозок – прямая замедленная. Степень изменения себестоимости перевозок от объема работы определяется соотношением удельного веса зависящих и условно-постоянных расходов.

Определение зависимости эксплуатационных расходов и себестоимости от объема перевозок производится для трех временных вариантов анализа:

- *текущий (годовой, квартальный) вариант* учитывает изменение расходов, отражающееся в финансовой отчетности данного периода. Удельный вес зависящих расходов колеблется в пределах 25–40 %;

- *основной вариант анализа* предполагает, что изменение объема перевозок происходит при неизменных величинах пропускной способности железных дорог, качественных показателей использования подвижного состава, норм расхода топливно-энергетических и других видов ресурсов. К зависящим расходам в этом варианте относится весь перечень расходов, непосредственно связанных с объемом перевозок и меняющихся при его изменении прямо пропорционально объему перевозок. Удельный вес зависящих расходов составляет 40–55 %;

- *перспективный вариант* с развитием пропускной способности и с изменением качественных показателей использования подвижного состава и расходных норм учитывает, кроме изменения зависящих расходов, изменение части условно-постоянных расходов, в результате чего удельный вес зависящих расходов от объема перевозок увеличивается до 55–70%.

Расчетные методы применяются для определения себестоимости перевозок, которые выполняются в специфических условиях, отличных от среднedorожных.

К расчетным методам определения себестоимости перевозок относят:

- метод расчета расходов по отдельным статьям номенклатуры (метод непосредственного расчета);

- метод расходных ставок;

- метод коэффициентов изменения среднedorожной себестоимости перевозок;

- метод удельных весов расходов;

- метод коэффициентов влияния.

Метод непосредственного расчета себестоимости заключается в последовательном рассмотрении расходов каждой статьи, относящейся на конкретные перевозки, и выделении из нее части расходов, которую нужно отнести на данные перевозки. Порядок распределения прямых производственных расходов иной, чем расходов общих для всех мест их возникновения и общехозяйственных расходов.

Часть расходов по каждой статье прямых производственных расходов, относящуюся на объем конкретных перевозок ($\Delta E_{\text{ст}}^{\text{п}}$), рассчитывают следующим образом:

- из среднеторжных данных выписывают сумму расходов данной статьи ($E_{\text{ст}}^{\text{п}}$) и величину измерителя, с которым связаны расходы этой статьи (I);

- определяют среднеторжную величину расходов данной статьи на единицу измерителя $e_{\text{ст}}^{\text{п}} = \frac{E_{\text{ст}}^{\text{п}}}{I}$;

- по расчетным формулам находят затраты измерителя, приходящиеся на объем конкретных перевозок (I');

- умножением расчетного измерителя на среднеторжную удельную величину прямых производственных расходов вычисляют часть расходов данной статьи, относящуюся на конкретные перевозки:

$$\Delta E_{\text{ст}}^{\text{п}} = e_{\text{ст}}^{\text{п}} \cdot I'.$$

Такие расчеты выполняются по каждой статье прямых производственных расходов. Расходы общие для всех мест возникновения затрат и общехозяйственные расходы по отдельным хозяйствам определяют пропорционально величине заработной платы, отнесенной на рассматриваемые перевозки ($\sum \Delta E_{\text{общ}}^{\text{хоз}}$).

Затем рассчитывают себестоимость конкретных перевозок:

$$C' = \frac{\sum \Delta E_{\text{ст}}^{\text{п}} + \sum \Delta E_{\text{общ}}^{\text{хоз}}}{P I'}.$$

Метод расходных ставок наиболее часто используют в технико-экономических расчетах.

Расходные ставки – это зависящие расходы, приходящиеся на единицу калькуляционного (расчетного) измерителя. Их рассчитывают по среднетор-

рожным данным. Схема расчета себестоимости грузовых перевозок этим методом, перечень калькуляционных измерителей и формулы их расчета на 1000 эксплуатационных тонно-километров приведены в табл. 3.3, 3.4.

Таблица 3.3

Калькуляционная таблица определения себестоимости грузовых перевозок

Измеритель	Расходная ставка, руб.	Формула расчета величины измерителя	Зависящие расходы, руб.
Вагоно-километры	e_{nS}	$nS = 1000 \cdot (1 + \alpha_{гр}^{пор}) / P_{гр}$	$e_{nS} \cdot nS$
Вагоно-часы	e_{nH}	$nH = nS / S_B \cdot 24$	$e_{nH} \cdot nH$
Бригадо-часы поездных бригад	e_{NH}	$NH = MS_{гл.п.} \cdot k_{конд} \cdot \gamma_{сб} / V_{вч}^{сб}$	$e_{NH} \cdot NH$
Локомотиво-километры	e_{MS}	$MS = MS_{гл.п.} \cdot (1 + \beta_{гл}^{всп.})$	$e_{MS} \cdot MS$
Локомотиво-часы	e_{MH}	$MH = MS_{л.} / S_{л.} \cdot 24$	$e_{MH} \cdot MH$
Бригадо-часы локомотивных бригад	e_{Mh}	$Mh = MS_{л.} \cdot k_{п.с.}^л / V_{вч}^{лок}$	$e_{Mh} \cdot Mh$
Тонно-километры брутто вагонов и локомотивов	$e_{PL_{бр}}$	$PL_{бр} = 1000 + q_T \cdot nS + P_{л.} \cdot MS_{л.}$	$e_{PL_{бр}} \cdot PL_{бр}$
Расход электроэнергии (топлива)	$e_{э(т)}$	$E(T) = PL_{бр}^B \cdot a_{э(т)} \cdot k_{эл} / 10000$	$e_{э(т)} \cdot E(T)$
Маневровые локомотиво-часы	$e_{MT_{ман}}$	$MH_{ман.} = a + b \cdot nS / 1000 + c \cdot N_B$	$e_{MT_{ман}} \cdot MH_{ман.}$
Количество грузовых отправок	e_o	$O = 1000 \cdot \gamma / L / P_o$	$e_o \cdot O$
Итого зависящие расходы			$E_{зав.}$
Условно-постоянные расходы		$E_{у-п}$ в % от $E_{зав.}$ или $E_{у-п} = (C_{у-п} / 10) \cdot 1000$	$E_{у-п}$
Всего расходов			ΣE
Себестоимость 10 т-км эксплуатационных, коп.		$C_{экспл} = \Sigma E \cdot 10 / 1000$	$C_{экспл}$
Себестоимость 10 т-км тарифных, коп.		$C_{тар.} = C_{экспл} \cdot k_{разр}$	$C_{тар}$

Таблица 3.4

Вспомогательные формулы для расчета калькуляционных измерителей

Измеритель	Формула расчета величины измерителя
Локомотиво-километры пробега во главе поездов (поездо-километры)	$MS_{гл.п.} = (1000 + q_T \cdot nS) / Q_{бр}$
Локомотиво-километры линейного пробега	$MS_{л.} = MS_{гл.п.} \cdot (1 + \beta_{лин})$
Локомотиво-километры линейного пробега без учета пробега по системе многих единиц	$MS'_{л.} = MS_{гл.п.} \cdot (1 + \beta'_{лин})$
Количество погруженных и выгруженных вагонов	$N_B = 1000 \cdot \gamma \cdot 2 / L / P_{ст}$

Условные обозначения, используемые в табл. 3.3 и 3.4:

$\alpha_{гр}^{пор}$ – отношение порожнего пробега вагонов к груженому, %;

$P_{гр}$ – динамическая нагрузка груженого вагона, т;

S_B – среднесуточный пробег грузового вагона, км;

q_T – средняя масса тары грузового вагона, т;

$k_{\text{конд}}$ – коэффициент, учитывающий дополнительное время работы поездных бригад;

$Q_{\text{бр}}$ – средняя масса поезда брутто, т;

$\gamma_{\text{сб}}$ – удельный вес пробега сборных поездов в поездном пробеге в грузовом движении;

$v_{\text{уч}}^{\text{сб}}$ – участковая скорость движения сборных поездов, км/час;

$\beta_{\text{гл.всп.}}$ – отношение вспомогательного пробега локомотивов к пробегу во главе поездов, в том числе:

$\beta_{\text{лин}}$ – отношение вспомогательного линейного пробега локомотивов к пробегу во главе поездов;

$\beta'_{\text{лин}}$ – то же без учета пробега по системе многих единиц;

$S_{\text{л}}$ – среднесуточный пробег поездного локомотива, км;

$k_{\text{п.с.}}$ – коэффициент, учитывающий дополнительное время работы локомотивных бригад на прием и сдачу локомотивов;

$P_{\text{л}}$ – масса локомотива, т;

$\mathcal{E}(T)$ – расход электроэнергии (топлива) на тягу поездов;

$a_{\mathcal{E}(T)}$ – средняя норма расхода электроэнергии (топлива), кВт/ч (кг)/10000 т·км брутто вагонных:

$k_{\text{пот Эл}}$ – коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в линиях электропередач;

a , b и c – нормы затрат маневровых локомотиво-часов соответственно на 1000 т·км нетто, 1000 вагоно-километров и 1 погруженный и выгруженный вагон:

$N_{\text{в}}$ – количество погруженных и выгруженных вагонов;

γ – удельный вес отправленных грузов в величине перевезенных грузов;

L – средняя дальность перевозки 1 т груза, км;

$P_{\text{ст}}$ – средняя статическая нагрузка вагона, т;

$P_{\text{о}}$ – средняя масса грузовой отправки, т;

$C_{\text{у-п}}$ – себестоимость грузовых перевозок в части условно-постоянных расходов, коп./10 т·км;

$k_{\text{разр}}$ – отношение эксплуатационных тонно-километров к тарифным.

В тех случаях, когда условия перевозок существенно отличаются от среднedorожных, расходные ставки корректируются одним из двух спосо-

бов: либо рассчитываются непосредственно для данных условий перевозок (по типам вагонов, сериям локомотивов и т.д.), либо корректируются с помощью коэффициентов среднedorожных ставок. Коэффициенты корректировки учитывают изменение расходов для конкретных условий перевозок по сравнению с их среднedorожной величиной.

Метод коэффициентов изменения среднedorожной себестоимости перевозок позволяет быстро рассчитать себестоимость для конкретных условий перевозок и оценить влияние на нее проведения различных организационно-технических мероприятий. Однако результаты расчета этим методом менее точные, чем при использовании метода непосредственного расчета или метода расходных ставок. При этом методе среднedorожная себестоимость перевозок в целом или с подразделением ее на отдельные слагаемые, связанные с определенными измерителями или статьями расходов, корректируется для условий и показателей конкретных перевозок. Для этого предварительно рассчитывают либо средний коэффициент корректировки среднedorожных расходов, либо отдельные коэффициенты корректировки выделенных слагаемых себестоимости перевозок. Умножая среднedorожную себестоимость перевозок или отдельные ее слагаемые на соответствующие коэффициенты, определяют себестоимость конкретных перевозок:

$$\bar{C}' = \bar{C} \cdot k \quad \bar{C}' = \sum_i^n C_i \cdot k_i$$

или

где C, C_i – средняя себестоимость перевозок или i -тые ее слагаемые;

k, k_i – коэффициенты изменения среднedorожной себестоимости или ее слагаемых.

Отдельные слагаемые себестоимости получают делением величины каждой выделенной группы расходов, связанных с определенным показателем, на эксплуатационные тонно-км по дороге в целом. Величина коэффициентов изменения расходов определяется расчетным путем для условий каждой конкретной перевозки.

Метод удельных весов расходов (также как и предыдущий метод) позволяет быстро рассчитать себестоимость для конкретных условий перевозок и оценить влияние на нее проведения различных организационно-технических мероприятий. Результаты расчета этим методом менее точные, чем при использовании метода непосредственного расчета или метода расходных ставок. Метод удельных весов основан на выделении из среднedorожных расходов доли, приходящейся на отдельные измерители или группы статей расходов, в процентах от общей величины расходов. В остальном порядок расчета себестоимости перевозок этим методом аналогичен методу коэффициентов изменения среднedorожной себестоимости.

Метод коэффициентов влияния основан на установлении непосредственной зависимости между эксплуатационными расходами (себестоимостью перевозок) и влияющими на них факторами. Чаще всего, он применяется для определения изменения себестоимости перевозок и эксплуатационных расходов при изменении качественных показателей использования подвижного состава. Основным преимуществом метода является простота результативных расчетов, но при этом приходится предварительно проделывать трудоемкие расчеты самих коэффициентов влияния. Для этого методом расходных ставок выводится формула зависимости себестоимости от каждого показателя в отдельности и на ее основе устанавливается степень влияния конкретного показателя при среднedorожном его значении на себестоимость перевозок. В общем виде формула прямо или обратно пропорциональной зависимости изменения показателя может иметь вид:

$$C = a + b \cdot x \quad C = a + \frac{b}{x}$$

или

где a – величина себестоимости, неменяющаяся при изменении исследуемого показателя;

b – величина себестоимости, меняющаяся прямо или обратно пропорционально изменению исследуемого показателя;

x – значение исследуемого показателя.

При этом коэффициент влияния рассчитывается по изменению относительной величины себестоимости перевозок в связи с изменением рассматриваемого показателя. Сферой применения метода коэффициентов влияния являются технико-экономические расчеты при фиксированном объеме перевозок и неизменной технической оснащенности железных дорог.

3.2.2 Методы оценки эффективности трудовых ресурсов

Эффективность труда является наиболее важным элементом в системе трудовых показателей и занимает одно из ведущих мест в системе экономических показателей, характеризующих деятельность предприятий железнодорожного транспорта.

Основными *показателями оценки эффективности использования трудовых ресурсов* являются **производительность труда** (показывает, сколько продукции произведено на единицу затрат труда) и **трудоемкость** (величина затрат труда, рабочего времени, на производство единицы продукции).

Производительность труда характеризует эффективность, результативность затрат труда и определяется количеством продукции, произведенной в единицу рабочего времени, либо затратами труда на единицу произведенной продукции или выполненных работ.

Различают производительность живого и производительность общественного (совокупного) труда. *Производительность живого труда* определяется затратами рабочего времени в каждом отдельном производстве, а *производительность общественного (совокупного) труда* — затратами живого и овеществленного (прошлого) труда. На предприятиях производительность труда определяется как эффективность затрат только живого труда и рассчитывается через показатели выработки и трудоемкости продукции, между которыми имеется обратно пропорциональная зависимость.

Выработка (B) — это количество продукции, произведенной в единицу рабочего времени либо приходящейся на одного среднесписочного работника за определенный период (час, смену, месяц, квартал, год).

Выработка рассчитывается как отношение объема произведенной продукции (Q) к затратам рабочего времени на производство этой продукции (T) или к среднесписочной численности работников ($Ч$):

$$B = Q/T \text{ или } B = Q/Ч.$$

При определении уровня производительности труда через показатель выработки числитель (объем произведенной продукции) и знаменатель формулы (затраты труда на производство продукции или среднесписочная численность работников) могут быть выражены в разных единицах измерения. В связи с этим в зависимости от применяемого знаменателя формулы различают среднечасовую, среднедневную, среднемесячную, среднеквартальную и среднегодовую выработку продукции.

Числитель формулы определения выработки в зависимости от выбора единицы измерения объем произведенной продукции может быть выражен в натуральных, стоимостных и трудовых единицах измерения. Соответственно, различают *три метода определения выработки*: **натуральный** (условно-натуральный), **стоимостной** и **трудоу** (по нормированному рабочему времени).

Натуральные показатели измерения производительности труда наиболее достоверны и точны и в большей степени соответствуют ее сущности, однако область их применения ограничена. Натуральные показатели при определении выработки применяются на предприятиях таких отраслей, как газовая, угольная, нефтяная, электроэнергетика, транспортная и др. Этот метод длительное время использовался на железнодорожном транспорте при оценке производительности труда работников занятых перевозочной деятельностью. В соответствии с существующей нормативной базой она определяется по формуле:

$$П_m = \frac{\Sigma Pl + 2 \cdot \Sigma Al}{Ч_э},$$

где $\Sigma Pl + 2 \cdot \Sigma Al$ – приведенный грузооборот, прив. т-км;

2 – коэффициент приведения пассажирооборота к грузообороту;

$Ч_э$ – эксплуатационный контингент, чел.

При оценке производительности труда работников занятых в перевозочной деятельности следует учитывать все виды перевозочной работы выполняемых транспортной компанией.

В связи с этим производительность труда работников, занятых на перевозках можно определить по формуле следующего вида:

$$П_m = \frac{Pl + k_{нор} \cdot \Sigma nS_{нор} + k_{нас} \cdot Al}{Ч_э}$$

где Pl – грузооборот;

$k_{нас}$ – коэффициент приведения пассажиро-км к ткм;

Al – пассажирооборот;

$k_{нор}$ – коэффициент приведения порожних ваг-км иных собственников к ткм;

$\Sigma nS_{нор}$ – порожний пробег вагонов иных собственников, км;

$Ч_э$ – среднесписочный контингент компании, занятый на перевозках, чел.

По сравнению с натуральным *стоимостной метод* определения выработки является универсальным, однако он учитывает не только изменение затрат живого труда, но и в значительной степени влияние структурных сдвигов в производственной программе, материалоемкости выпускаемой продукции, изменение цен и т. д. Выработку в денежном выражении на предприятии в зависимости от области применения данного показателя можно определять по показателям валовой, товарной, реализованной и чистой продукции.

Трудовой метод измерения производительности труда предполагает использование показателя трудоемкости в качестве измерителя продукции.

На практике он имеет ограниченную сферу применения: на отдельных рабочих местах, в бригадах, на участках и в цехах, производящих разнородную и незавершенную продукцию, которую невозможно измерить ни в натуральных, ни в стоимостных единицах. В качестве измерителя продукции в большинстве случаев используется нормированная технологическая трудоемкость на начало года.

Трудоемкость (T_p) представляет собой затраты живого труда на производство единицы продукции. Показатель трудоемкости имеет ряд преимуществ перед показателем выработки. Он устанавливает прямую зависимость между объемом производства и трудовыми затратами и определяется по формуле:

$$T_p = T/Q,$$

где T — время, затраченное на производство всей продукции, нормо-часов или человеко-часов;

Q — объем произведенной продукции в натуральном выражении.

Показатель выработки является прямым показателем производительности труда, так как чем больше величина этого показателя (при прочих равных условиях), тем выше производительность труда. Показатель трудоемкости является обратным, поскольку чем меньше величина этого показателя, тем выше производительность труда. Между изменением нормы времени (трудоемкости) и выработки существует зависимость. Если норма времени снижается на (C_n) процентов, то норма выработки увеличивается на (Y_v) процентов, и наоборот. Указанная зависимость выражается следующими формулами:

$$Y_v = \frac{100 \cdot C_n}{100 - C_n}; C_n = \frac{100 \cdot Y_v}{100 + Y_v}$$

Показатели выработки и трудоемкости активно используются работниками экономических служб транспортных компаний для анализа, мониторинга и оценки эффективности использования трудовых ресурсов.

Темп роста производительности труда представляет собой отношение величины показателя производительности труда за данное время к величине его за непосредственно предшествующее такое же время или к величине за какое-либо другое аналогичное время, принятое за базу сравнения.

Рост производительности труда за счет одновременного изменения объема произведенной продукции и численности работников может быть обусловлен следующими соотношениями:

- рост объема произведенной продукции – сокращение численности работников;
- рост объема произведенной продукции – численность работников остается неизменной;
- рост объема произведенной продукции – увеличение численности работников, но более низкими темпами;
- объем произведенной продукции остается неизменным – сокращение численности работников;
- сокращение объема произведенной продукции – сокращение численности работников, но более быстрыми темпами.

Повышение производительности труда за счет одновременного изменения затрат живого труда и затрат прошлого (овеществленного) труда может быть представлено в виде следующих соотношений:

- снижение затрат живого труда – снижение затрат прошлого труда;
- снижение затрат живого труда – затраты прошлого труда остаются неизменными;
- увеличение затрат живого труда – снижение затрат прошлого труда, но более быстрыми темпами;
- затраты живого труда остаются неизменными – сокращение затрат прошлого труда;
- снижение затрат живого труда – увеличение затрат прошлого труда, но более низкими темпами.

Рост производительности труда в связи со снижением трудоемкости выпускаемой продукции ($ПТ_t$) определяется по формуле:

$$ПТ_t = t \cdot 100 / (t_0 - t),$$

где Δt – снижение трудоемкости единицы продукции, чел.·ч;

t_0 – трудоемкость по изготовлению единицы продукции до внедрения мероприятия, чел. · ч.

Снижение трудоемкости единицы продукции рассчитывается, исходя из следующего выражения:

$$\Delta t = t_0 - t_1,$$

где t_1 – трудоемкость по изготовлению единицы продукции после внедрения мероприятия, чел. · ч.

Повышение производительности труда в связи с относительным высвобождением численности работников (ПТ_ч) исчисляется по формуле:

$$\text{ПТ}_ч = \Delta ч \cdot 100 / (ч_0 - \Delta ч),$$

где $\Delta ч$ – относительное высвобождение численности работников, чел.;

$ч_0$ – численность работников, занятых на производстве продукции, до внедрения мероприятия, чел.

Рост производительности труда в связи с улучшением использования рабочего времени (ПТ_{вр}) определяется по формуле:

$$\text{ПТ}_{вр} = (\Phi_{вр}^{(0)} / \Phi_{вр}^{(1)} - 1) \cdot 100,$$

где $\Phi_{вр}^{(0)}, \Phi_{вр}^{(1)}$ – фонд рабочего времени на одного работника соответственно до и после осуществления организационного мероприятия, ч.

3.2.3 Методы определения экономической эффективности инвестиционных вложений и инноваций на транспорте

Эффективность инвестиций определяется сопоставлением полезного результата, полученного в ходе реализации инвестиционного проекта, и *инвестиционных затрат*, его обусловивших.

Полезным результатом применительно к интересам инвестора (транспортной компании) являются прирост, снижение текущих расходов по производству продукции или оказанию услуг, прирост прибыли, снижение энергоемкости и ресурсоемкости транспортной продукции и т.п.

К инвестиционным относят затраты на осуществление технико-экономических исследований инвестиционных возможностей; разработку технико-экономического обоснования, бизнес-плана реализации инвестици-

онного проекта; на выполнение научно-исследовательских работ; разработку проектно-сметной документации; осуществление проектно-изыскательских работ; приобретение подвижного состава и оборудования; на строительномонтажные работы и т.п.

В зависимости *от учета факторов при определении показателей эффективности* показатели эффективности разделяют на показатели общей (абсолютной) эффективности и показатели сравнительной (относительной) эффективности.

Показатели общей (абсолютной) эффективности позволяют оценить эффективность вкладываемого капитала по выбранному инвестиционному проекту. Показатели сравнительной (относительной) эффективности используются для выбора наиболее рационального решения из нескольких. Для определения сравнительной экономической эффективности достаточно учесть только изменяющиеся по вариантам части затрат и результата. При определении общей экономической эффективности учитываются полностью все затраты и в полном объеме результат, обусловливаемый этими затратами. **Показатели общей эффективности** характеризуют меру рациональности использования общей суммы затраченных ресурсов, **показатели сравнительной эффективности** – меру рациональности использования дополнительных, а не всех затрат – по одному варианту решения по сравнению с другим. Использование системы показателей абсолютной эффективности при обосновании экономической эффективности проектов может дополняться расчетом показателей сравнительной эффективности. Это необязательное условие для реализации инвестиционных проектов. *Показатели сравнительной эффективности используются при оценке эффективности инновационных проектов*, т.к. отражают дополнительные экономические преимущества инновации по сравнению с другими объектами инвестиций.

В зависимости *от учета фактора времени* показатели выбора вариантов инвестиций можно разделить на статические и динамические. Динамические показатели рассчитываются с учетом изменения условий эксплуатации объектов в течение расчетного периода сравнения вариантов, влияния

изменения инфляционных факторов на инвестиционные и текущие затраты, а также неравнозначности расходов во времени. Следует отметить, что степень точности исходной информации на перспективные периоды, используемой для расчета динамических показателей, обуславливает наличие различной степени неопределенности. Напротив, при определении статических показателей не учитывается изменение во времени факторов, их определяющих.

Для учёта фактора времени в расчётах инвестиционных проектов используется **дисконтирование денежных потоков** – процедура приведения их разновременных (относящихся к разным шагам расчета) значений к их ценности на определенный момент времени. Основной причиной применения процедуры дисконтирования денежных потоков в экономических расчетах является неодинаковая их ценность в разные периоды времени, определяемая, в первую очередь, действием объективных экономических законов (убывающей отдачи спроса и предложения, конкуренции и т.п.), а не инфляцией, как кажется на первый взгляд. Инфляция как особый вид риска учитывается с помощью специальных методов.

Дисконтирование денежного потока осуществляется путем умножения его текущего значения на коэффициент дисконтирования в текущий период. На практике за момент приведения обычно принимается базовый момент (однако это необязательное условие, и момент приведения может не совпадать с базовым). Таким образом, формула принимает наиболее часто употребляемый вид:

$$\eta_t = \frac{1}{(1+d)^t}.$$

где d – норма дисконта;

t – текущий период.

Норма дисконта – экзогенно задаваемый основной экономической норматив, используемый при оценке эффективности проектов и характеризующий требуемую норму прибыли конкретного инвестора.

В отдельных случаях значение нормы дисконта может выбираться различным для разных шагов расчета (переменная норма дисконта). Это может

быть целесообразно в случаях переменного по времени риска; переменной по времени структуры капитала при оценке коммерческой эффективности проекта и т.п.

Методы оценки эффективности инвестиционных вложений, основанные на показателях общей экономической эффективности инвестиций.

Метод интегрального эффекта

Интегральный эффект ($\Theta_{\text{инт}}$) представляет собой разность между суммой эффектов и инвестиционных затрат за расчетный период, приведенных к одному (как правило, базисному) году по задаваемой инвестором норме дисконта:

$$\Theta_{\text{инт}} = \sum_t^{T_p} \Phi_t \cdot \eta_t - \sum_{t=0}^{T_p} K_t \cdot \eta_t ,$$

где t – текущий расчетный шаг;

T_p – расчетный период;

Φ_t – эффект, полученный в ходе реализации инвестиционного проекта;

η_t – коэффициент дисконтирования;

K_t – инвестиционные затраты для реализации проекта.

Другими словами, интегральный эффект – накопленный дисконтированный эффект за расчетный период, приведенный к одному (как правило, базисному) году по задаваемой инвестором норме дисконта. Данный показатель имеет другие названия: чистый дисконтированный доход (ЧДД); чистая современная стоимость; Net Present Value (NPV).

Разновидностью этого метода является *метод чистого дохода* (другое названия Net Value (NV)), при этом *чистый доход* определяется как накопленный эффект (сальдо денежного потока) за расчетный период без дисконтирования денежных потоков.

Для признания проекта эффективным с точки зрения инвестора, необходимо, чтобы чистый дисконтированный доход (чистый доход) проекта

был положительным. При сравнении альтернативных проектов предпочтение должно отдаваться проекту с большим значением чистого дисконтированного дохода (при выполнении условия его положительности).

Метод внутренней нормы доходности.

Внутренняя норма доходности (ВНД) инвестиций представляет собой ту норму дисконта, при которой приведенный эффект от реализации инвестиций за расчетный период равен приведенным инвестиционным вложениям, обусловившим его получение. Внутренняя норма доходности определяется исходя из следующего выражения:

$$\sum_t^{T_p} \frac{\text{Эф}_t}{(1 + \text{ВНД})^t} = \sum_{t=0}^{T_p} \frac{K_t}{(1 + \text{ВНД})^t} .$$

К другим названиям внутренней нормы доходности относят внутреннюю норму прибыли, норму возврата инвестиций, внутреннюю норму дисконта, внутреннюю норму рентабельности, Internal Rate of Return (IRR).

Для оценки эффективности проекта значение ВНД необходимо сопоставлять с требуемой инвестором нормой прибыли. *Проекты, у которых ВНД больше или равна требуемой норме прибыли (как правило, имеют положительный ЧДД), являются эффективными. Проекты, у которых ВНД меньше требуемой нормы прибыли (как правило, имеют отрицательный ЧДД), являются неэффективными.* ВНД, помимо показателя эффективности проекта, может использоваться в качестве оценки степени устойчивости инвестиционного проекта по разности показателей внутренней нормы доходности и требуемой нормы прибыли, а также нормы дисконта для альтернативных направлений инвестиционных вложений.

Метод коэффициента общей эффективности

Коэффициент эффективности определяется при одноэтапных инвестиционных вложениях (единовременных затратах) и постоянной величине эффекта по следующей формуле:

$$\text{Э}_0 = \frac{\text{Эф}}{K} .$$

Метод коэффициента общей эффективности является частным случаем метода внутренней нормы доходности. В экономической практике используются следующие разновидности данного метода: метод бухгалтерской прибыли, метод средней прибыли.

Если коэффициент общей эффективности превышает свое нормативное значение, то проект целесообразен для реализации, в противном случае он нецелесообразен.

Метод модифицированной внутренней нормы доходности

Модифицированная внутренняя норма доходности представляет собой норму дисконта, при которой суммарные инвестиционные затраты, приведенные к базовому году по безрисковой ставке дисконта, равны суммарному эффекту, обусловленному их реализацией, и приведенные к последнему году реализации проекта по ставке дисконта, отражающей требуемую норму прибыли инвестора. Модифицированная внутренняя норма доходности (МВНД) учитывает не только эффективность реализации проекта, но и доходность рынка капитала:

$$\text{МВНД} = \sqrt[r_p]{\frac{\Sigma \text{Эф}}{\Sigma \text{К}}} - 1,$$

где $\Sigma \text{Эф}$ – суммарный эффект от реализации инвестиционного проекта, приведенный к последнему году его реализации по ставке дисконтирования, отражающей требуемую норму прибыли инвестора;

$\Sigma \text{К}$ – суммарные инвестиционные затраты, дисконтированные по норме дисконта, отражающей безрисковую ликвидную ставку.

При оценке коммерческой эффективности проекта МВНД сравнивается с нормативным значением нормы прибыли. При ее превышении проект считается эффективным, а если оказывается ниже МВНД, то неэффективным.

Метод срока окупаемости инвестиционных вложений.

Срок окупаемости инвестиций – это временной период от начала реализации проекта, за который суммарные приведенные инвестиционные вложения покрываются суммарным приведенным эффектом, обусловленным

ими. Срок окупаемости иногда называют сроком возмещения инвестиций или сроком возврата инвестиций, *payback period*. В общем виде срок окупаемости инвестиций определяется из выражения

$$\sum_t^{T_{\text{ок}}} \frac{\text{Эф}_t}{(1+d)^t} = \sum_{t=0}^{T_{\text{ок}}} \frac{K_t}{(1+d)^t} .$$

Исходя из этого выражения можно дать другую интерпретацию данного показателя. *Сроком окупаемости с учетом дисконтирования денежных потоков* называется продолжительность периода от начального момента до наиболее раннего момента времени в расчетном периоде, после которого текущий чистый дисконтированный денежный поток, приведенный к одному (как правило, базисному) году по задаваемой инвестором норме дисконта, становится и в дальнейшем остается неотрицательным.

При отсутствии необходимости дисконтирования денежных потоков, например, при небольшой продолжительности реализации проекта, одноэтапных инвестициях и постоянной величине эффекта от их реализации. Срок окупаемости определяется по формуле

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_0}{\text{Эф}} .$$

В соответствии с Федеральным законом от 25.02.1999 г. № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений», *срок окупаемости* инвестиционного проекта – это срок со дня начала финансирования инвестиционного проекта до дня, когда разность между накопленной суммой чистой прибыли с амортизационными отчислениями и объемом инвестиционных затрат приобретает положительное значение.

Использование показателя «срок окупаемости» при оценке эффективности инвестиционных проектов направлено, прежде всего, на определение временных ограничений. В современной инвестиционной практике этот показатель, как правило, используется в качестве дополнительного критерия обоснования эффективности проекта. *Если срок окупаемости объекта не превы-*

шает нормативного значения, то проект считается эффективным, в противном случае – неэффективным.

Метод рентабельности инвестиций.

Индекс рентабельности инвестиций – отношение суммарного денежного потока (как правило, приведенного к базисному моменту времени по задаваемой инвестором норме дисконта) от операционной деятельности к абсолютной величине суммарного денежного потока (как правило, приведенного к базисному моменту времени, по задаваемой инвестором норме дисконта) от инвестиционной деятельности.

Другие названия: индекс доходности инвестиций, индекс прибыльности инвестиций, Profitability Index). Индексы доходности могут рассчитываться как для дисконтированных, так и для недисконтированных денежных потоков. Они характеризуют (относительную) «отдачу проекта» на вложенные в него средства.

В общем случае индекс доходности инвестиций определяется по формуле

$$I_K = \frac{\sum_{t=0}^{T_p} \Phi_t \cdot \eta_t}{\sum_{t=0}^{T_p} K_t \cdot \eta_t} .$$

Если индекс доходности инвестиционных затрат превышает или равен единице (как правило, в этом случае чистый дисконтированный доход положителен), то проект эффективен, в противном случае проект неэффективен.

Методы оценки эффективности инвестиционных вложений, основанные на показателях сравнительной экономической эффективности инвестиций.

Для определения экономических преимуществ одного проекта по сравнению с другими могут быть использованы показатели сравнительной экономической эффективности. Следует подчеркнуть, что для инновационных проектов определение показателей сравнительной эффективности

является обязательным условием подтверждения конкурентоспособности нововведения по сравнению с альтернативными проектами.

Метод сравнительной величины интегрального эффекта

Сравнительная величина интегрального эффекта характеризует дополнительную величину интегрального эффекта, полученную от реализации проекта по сравнению с другими. В отличие от интегрального эффекта, этот показатель не учитывает не изменяющиеся по вариантам составляющие:

$$\Delta \mathcal{E}_{\text{инт}} = \sum_{t=1}^{T_p} \Delta P_t \cdot \eta_t - \sum_{t=1}^{T_p} \Delta Z_t \cdot \eta_t - \sum_{t=0}^{T_p} \Delta K_t \cdot \eta_t,$$

где ΔP_t – разница результатов по сравниваемым вариантам реализации инвестиций (дополнительный экономический результат вследствие реализации инновационного проекта);

ΔZ_t – разница текущих затрат по сравниваемым вариантам реализации инвестиций (слагаемое « ΔZ_t » характеризует экономию текущих затрат от реализации инновационного проекта);

ΔK_t – разница инвестиционных затрат по сравниваемым вариантам реализации инвестиций (дополнительные инвестиции на реализацию более капиталоемкого варианта. Инновационные проекты, как правило, являются более капиталоемкими.

Критерием выбора капиталоемкого варианта, т.е. требующего больше капитальных вложений, служит положительное значение сравнительного интегрального эффекта. В противном случае реализуется ресурсоемкий вариант, т.е. требующий больше текущих затрат для его осуществления.

Метод минимума приведенных затрат.

Приведенные затраты представляют собой общую сумму инвестиционных и текущих затрат, необходимую для реализации проекта. Приведенные затраты являются частным случаем сравнительного интегрального эффекта и определяются, если сравниваемые варианты отличаются друг от дру-

га только размерами потребных инвестиционных вложений и текущих затрат. Приведенные затраты определяются по формуле

$$Z_{\text{прив}} = \sum_{t=1}^{T_p} Z_t \cdot \eta_t + \sum_{t=0}^{T_p} K_t \cdot \eta_t,$$

где Z_t – текущие затраты, возникающие в ходе реализации проекта;

K_t – инвестиционные затраты для реализации проекта.

В случае одноэтапных инвестиций, при постоянной величине текущих затрат и отсутствии необходимости дисконтирования денежных потоков можно преобразовать данную зависимость и определить годовые приведенные затраты:

$$Z_{\text{прив}}^{\Gamma} = Z + E_n \cdot K_o,$$

где E_n – норматив эффективности использования капитальных вложений в подобных проектах.

Наиболее эффективное решение будет соответствовать минимуму приведенных затрат.

Метод стоимости жизненного цикла технических систем

Стоимость жизненного цикла технических систем (СЖЦ) является одной из модификаций показателя «приведенные затраты», которая определяется по формуле

$$\text{СЖЦ} = C_{np} + \sum_{t=1}^T (I_t + \Delta K_t - L_t) \cdot \eta_t$$

где C_{np} – цена приобретения технической системы (первоначальная стоимость), тыс. руб.;

I_t – годовые эксплуатационные расходы, тыс. руб.;

ΔK_t – сопутствующие единовременные затраты, связанные с внедрением технической системы в эксплуатацию, тыс. руб.;

L_t – ликвидационная стоимость объекта, тыс. руб.

Особенности использования стоимости жизненного цикла при обосновании решения о целесообразности реализации проекта приведены на рис. 3.3.

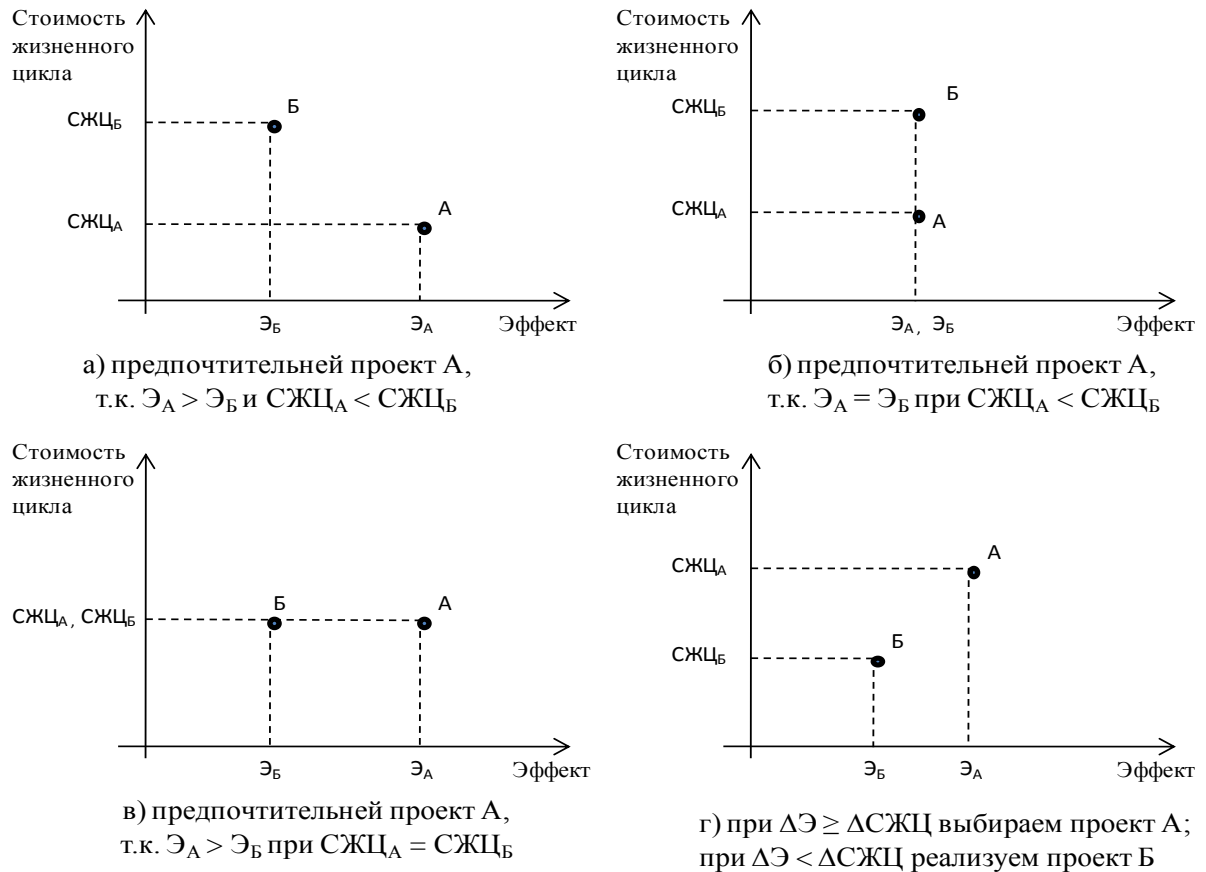


Рис. 3.3. Оценка эффективности внедрения технической системе на основе стоимости жизненного цикла

Метод срока окупаемости дополнительных инвестиций.

Срок окупаемости дополнительных инвестиций представляет собой временной период, за который дополнительные инвестиционные затраты на более капиталоемкий вариант возмещаются приростом экономических результатов, обусловленным их реализацией. В общем случае срок окупаемости дополнительных инвестиций определяется из выражения

$$\sum_t^{\tau_{\text{ок}}^{\text{доп}}} \Delta \text{Э}\phi_t \cdot \eta_t = \sum_{t=0}^{\tau_{\text{ок}}^{\text{доп}}} \Delta K_t \cdot \eta_t,$$

где $\Delta \text{Э}\phi_t$ – прирост экономических результатов от реализации более капиталоемкого варианта;

ΔK_t – дополнительные инвестиционные вложения для реализации более капиталоемкого варианта.

Если инвестиционные вложения для сравниваемых вариантов являются одноэтапными, эффект – величина постоянная и отсутствует необходи-

мость в дисконтировании денежных потоков (например, при небольшом расчетном периоде), то срок окупаемости дополнительных инвестиций определяется по формуле

$$T_{\text{ок}}^{\text{доп}} = \frac{\Delta K}{\Delta Z}.$$

Для выбора варианта расчетное значение срока окупаемости дополнительных вложений сравнивают с его нормативным значением. *Капиталоемкий вариант принимается к реализации в случае, если срок окупаемости дополнительных инвестиций ниже своего нормативного значения, в противном случае выбирается более ресурсоемкий вариант.*

Метод коэффициента сравнительной эффективности.

Коэффициент эффективности дополнительных инвестиций (коэффициент сравнительной эффективности инвестиций) показывает, какой эффект образуется при увеличении инвестиций на единицу, и определяется по формуле

$$\Xi_{\text{ср}} = \frac{\Delta \text{Эф}}{\Delta K}.$$

Расчетное значение коэффициента сравнительной эффективности сопоставляется с нормативным значением. При превышении его нормативной величины реализуется инвестиционноёмкий вариант, в противном случае – ресурсоемкий.

Таким образом, использование методов оценки эффективности инвестиционных вложений на основе показателей общей эффективности позволяет обосновать выбор проекта, наиболее рационально использующего вовлекаемые ресурсы, а показателей сравнительной эффективности – проекта, наиболее рационально использующего дополнительно вовлекаемые ресурсы.

3.2.4 Методы определения уровня конкурентоспособности на транспорте

Конкурентоспособность товара – это такой уровень его технико-экономических, эксплуатационных параметров, который позволяет выдер-

жать соперничество (конкуренцию) с другими аналогичными товарами на рынке. Иначе говоря, конкурентоспособность – это сравнительная, а значит, относительная оценка свойств товара. Если бы на рынке не было конкурентов, с товарами которых потребитель сравнивает товар производителя, то нельзя было бы говорить и о его конкурентоспособности. Конкурентоспособность товара трактуется как его разнообразные преимущества по сравнению с товарами, аналогичными по назначению, или его заменителями.

Применительно к транспорту **конкурентоспособность транспортной продукции** представляет собой совокупность характеристик перевозки, отражающая ее отличие от альтернативных перевозок (другими видами транспорта, либо с использованием иной технологии) как по степени соответствия конкретной общественной потребности, так и по уровню транспортных затрат, позволяющая выдержать конкуренцию в завоевании такой доли рынка, которая обеспечивает получение необходимого эффекта от работы транспортного предприятия. Здесь под транспортной продукцией понимается не только перевозка как процесс, но и сопутствующие работы и услуги, оказываемые транспортными организациями.

В рамках теории конкурентоспособности разделяют понятия «конкурентоспособность транспортной продукции» и «конкурентоспособность транспортного предприятия». **Конкурентоспособность транспортного предприятия** – способность удовлетворять платежеспособный спрос клиентов на транспортные услуги определенного объема и качества, что позволяет занять ведущее место на рынке транспортных услуг и получить максимально полезный эффект.

Ключевыми характеристиками конкурентоспособности являются эффективность потребления и эффективность объекта.

Эффективность потребления – это отношение полезного суммарного эффекта к полным затратам на приобретение и использование товара:

$$\mathcal{E} = \frac{\mathcal{E}\phi}{Z_{\text{нотр}}},$$

где $\mathcal{E}\phi$ – полезный суммарный эффект;

$\mathcal{Z}_{нотр}$ – затраты на приобретение и использование (или цена потребления).

Полезный эффект товара можно измерять в натуральных единицах (например, производительность однопараметрических машин и оборудования), в денежном выражении либо в баллах.

Эффективность объекта рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E} = \frac{\mathcal{E}\phi_m}{\mathcal{Z}_{жц}},$$

где $\mathcal{E}\phi_m$ – полезный эффект за нормативный срок его службы в условиях конкретного рынка, единица полезного эффекта;

$\mathcal{Z}_{жц}$ – совокупные затраты за жизненный цикл объекта в условиях конкретного рынка, денежная оценка.

Количественная оценка конкурентоспособности выполняется следующими методами.

при оценке конкурентоспособности однопараметрических объектов (например, машин и оборудования)

$$K_{ao} = \left(\frac{\mathcal{E}_{ao}}{\mathcal{E}_{ло}} \right) \cdot K_1 \cdot K_2, \dots, K_n,$$

где K_{ao} – конкурентоспособность анализируемого образца объекта на конкретном рынке, доли единицы;

\mathcal{E}_{ao} – эффективность анализируемого образца объекта на конкретном рынке, единица полезного эффекта/денежная единица;

$\mathcal{E}_{ло}$ – эффективность лучшего образца-конкурента, используемого на данном рынке;

K_1, K_2, \dots, K_n – корректирующие коэффициенты, учитывающие конкурентные преимущества. К ним относятся коэффициент безотказности, коэффициент снижения производительности по мере старения, показатели снижения безотказности, ремонтпригодности; показатели уровня шума, вибрации, качества сервиса потребителей и другие показатели эргономичности и эколо-

гичности объекта; показатель организационно-технического уровня производства у потребителей используемого объекта и т.п.

при оценке конкурентоспособности многопараметрических объектов (отрасль, регион, организация, сложная техника и т.п.).

где $i = 1, 2, \dots, n$ – номер конкурентного преимущества конкретного товара;

$j = 1, 2, \dots, m$ – номер фактора i -го конку-

рентного преимущества товара;
 α_i , – весомость i -го конкурентного пре-
 $K_{ao} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \alpha_i \cdot \Pi_i \cdot \beta_{ij} \cdot \Phi_{ij}$ имущества; $\sum \alpha_i = 1$;

β_{ij} – весомость j -го фактора i -го конкурентного преимущества; $\sum \beta_{ij} = 1$;

Π_i – относительное или нормативное значение i -го конкурентного преимущества;

Φ_{ij} – относительное или нормативное значение i -го фактора j -го конкурентного преимущества.

К факторам конкурентоспособности можно отнести качество товара и его соответствие спросу; экологическую чистоту; себестоимость и цену; дизайн и рекламные мероприятия; формы продвижения товара и обслуживания потребителей. Качество товара зависит от набора потребительских параметров, то есть признаков, характеризующих важнейшие потребительские функции товара, его свойства, удовлетворяющие какие-либо потребности потенциальных покупателей. Эти факторы могут быть учтены в оценке конкурентоспособности через потребительские параметры.

В табл. 3.5 приведены достоинства и недостатки основных методов оценки конкурентоспособности товаров, используемых в отечественной и мировой практике.

Достоинства и недостатки методов оценки конкурентоспособности товаров

№ п/п	Признак классификации	Группировка и характеристика методов	Достоинство	Недостатки
1	Номенклатура критериев	1. Прямые методы – основанные на номенклатуре критериев, включающих интегральный показатель качества – отношение качество/цена. В зависимости от значения этого отношения объекты ранжируют, присваивая первое место аналогу с наилучшим отношением	Отношение качество/цена – основной критерий, который достаточно часто применяется на практике	Субъективизм при оценке отдельных параметров
		2. Косвенные методы, основанные на номенклатуре, включают только характеристики качества	Сравнение осуществляется на основе качественных характеристик	1. В связи с отсутствием в номенклатуре цены применение метода оправдано в том случае, когда оцениваемые товары (услуги) имеют близкие значения цены. 2. Односторонний подход
2	Цель и стадия оценки (исходя из жизненного цикла товара)	1. Методы, применяемые на стадиях проектирования и изготовления продукции (используются для прогнозирования конкурентоспособности, определения путей повышения качества и снижения цены потребления новых образцов)	Проводятся сравнительные испытания проектируемого образца и зарубежных аналогов по всем основным показателям конкурентоспособности Единая методическая и лабораторная базы обеспечивают сопоставимость результатов, а значит, получение объективных данных о техническом уровне оцениваемых аналогов	В качестве показателя конкурентоспособности, как правило, используется интегральный показатель качества, что не всегда оправдано
		2. Методы, применяемые на стадиях реализации и эксплуатации (используются организациями путем оценивания конкурентоспособности на основе объема продаж, уровня реализации, скорости продажи объектов-аналогов	Простота – не требует для оценки предварительного специального сбора данных	1. Недостоверны в условиях нехватки товара (уровень реализации близок к 100%, объем продаж – максимально возможный), в условиях неритмичности поставок. 2. Не дают количественного выражения показателя конкурентоспособности

№ п/п	Признак классификации	Группировка и характеристика методов	Достоинство	Недостатки
3	По механизму расчета	1. Матричные методы	Позволяют провести комплексную оценку конкурентоспособности с использованием совокупности групповых критериев – товарных, сбытовых, рыночных, производственных	Показывают градацию только по трем группам – «ниже среднего», «средние», «выше среднего»
		2. Расчетные методы (метод средневзвешенного арифметического, метод анализа иерархий)	Позволяют количественно оценить уровень конкурентоспособности товара и определить резервы совершенствования	В отличие от графических и матричных методов не отличаются наглядностью
		3. Комбинированные методы (расчетно-матричные и расчетно-графические)	Сочетают в себе достоинства выше перечисленных методов	Субъективность определения весовых коэффициентов
4	Способ представления комплексного показателя конкурентоспособности	1. Представление комплексного показателя конкурентоспособности продукции в виде $K = \sum_{i=1}^n K_i,$ где K_i – единичные показатели конкурентоспособности продукции с общим числом n	Простота применения метода	Может исказить общую оценку конкурентоспособности продукции, так как единичные показатели конкурентоспособности не всегда одинаково важны для общей оценки
		2. Представление комплексного показателя конкурентоспособности на основе использования средневзвешенного арифметического показателя единичных показателей конкурентоспособности $K = \sum_{i=1}^n \gamma_i K_i,$ где K_i – единичные показатели конкурентоспособности продукции общим числом n ; γ_i – показатель значимости (веса) i -го единичного показателя конкурентоспособности	Учитывается важность единичных показателей конкурентоспособности, что дает уверенность в том, что комплексный показатель конкурентоспособности товара будет более точно отражать измеряемое свойство	Субъективность определения весовых коэффициентов по единичным показателям конкурентоспособности товара

№ п/п	Признак классификации	Группировка и характеристика методов	Достоинство	Недостатки
		<p>3. Определение конкурентоспособности отдельных видов продукции через полезный эффект:</p> $K = \frac{\text{Эф}}{Z_{\text{потр}}}$ <p>где Эф – полезный эффект от потребления продукции,; $Z_{\text{потр}}$ – цена потребления продукции</p>	<p>Возможность оценки как по количественным, так и по качественным показателям. Определить количество показателей, по которым продукция является привлекательной, проще, чем оценивать каждый показатель и степень его значимости по определенной шкале</p>	<p>Не принимается во внимание важность (значимость) отдельных показателей</p>
		<p>4. Представление комплексного показателя конкурентоспособности продукции на основе использования средневзвешенного геометрического показателя единичных показателей конкурентоспособности:</p> $K = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n K_i \cdot \gamma_i}$ <p>где K_i – единичные показатели конкурентоспособности с общим числом n; γ_i – весомость единичных показателей конкурентоспособности</p>	<p>Более точная оценка комплексного показателя конкурентоспособности, чем при методе, основанном на определении средневзвешенного арифметического показателя</p>	<p>1. Требуется предварительного определения коэффициентов значимости (весомости) 2. Субъективность определения коэффициентов весомости</p>
		<p>5. Определение комплексного показателя конкурентоспособности продукции на основе полезного эффекта от ее потребления и цены потребления</p> $K = \frac{\text{Эф}}{Z_{\text{потр}}} \cdot \prod_{i=1}^n K_i \cdot \gamma_i$	<p>В большей степени, чем другие подходы, ориентирован на потребителей и учитывает их потребности</p>	<p>Сложность обоснования базового образца</p>

Таким образом, анализируя достоинства и преимущества отдельных методов конкурентоспособности продукта (товара, услуги), можно выявить наиболее подходящий для формирования системы мониторинга его положения на рынке и разработки превентивных мер в случае усиления конкуренции.

3.2.5 Методы построения транспортных тарифов

Транспортные тарифы являются ценами на перевозки, к основным видам которых относятся перевозки грузов, пассажиров, багажа и почты. Существуют различные виды транспортных тарифов.

Современные тарифы можно разделить по следующим признакам.

По широте публикации - на публикуемые и непубликуемые. К публикуемым относятся тарифы, информация о которых доступна всем возможным пользователям транспорта. Эти тарифы указываются в специальных справочниках - прейскурантах, в открытых печатных изданиях, в объявлениях, размещаемых на территориях транспортных предприятий (в том числе - у касс) и посреднических организаций. Публикуемые грузовые тарифы служат основой для уторговывания, в результате которого применяются различные скидки или надбавки к ним. Непубликуемыми тарифами являются платы, установленные по договоренности между транспортными предприятиями и потребителями их услуг и зафиксированные в соответствующих контрактах (договорах), например, при чартерных авиарейсах.

По сфере действия различают общие (основные) и исключительные тарифы. Общие тарифы применяются к перевозкам, не подпадающим под действие исключительных тарифов. Исключительные тарифы устанавливаются с понижением или повышением против общих. Они применяются при перевозках конкретных грузов, либо на конкретных направлениях, либо в определенный период года.

По внутреннему строению различают тарифы пропорциональные (однообразные) и дифференциальные. Пропорциональные тарифы устанавливаются в виде единой ставки за единицу перевозок или работы (1 тонно-километр, 1 вагоно-км, 1 тонно-милю) вне зависимости от расстояния перевозки. При дифференциальных тарифах их единичная ставка меняется на разных расстояниях перевозки (в настоящее время снижается с увеличением расстояния).

По внешнему построению тарифы делят на схемные и табличные (аккордные). Схемные тарифы могут быть выражены в виде формулы или графика. Окончательно они, как правило, публикуются в виде таблиц плат за перевозку в зависимости от ее расстояния перевозки безотносительно к тому, в какой корреспонденции осуществляется перевозка. Табличные тарифы публикуются в виде таблиц готовых плат за перевозку между конкретными пунктами.

По видам сообщений на железнодорожном транспорте тарифы на грузовые перевозки различаются в прямом сообщении, местном, международном.

Железнодорожные пассажирские тарифы в России установлены разными для дальнего сообщения (единые для всей сети железных дорог) и пригородного (устанавливаются начальниками железных дорог или руководителями пассажирских компаний по согласованию с местными органами исполнительной власти). Различия грузовых и пассажирских перевозок заключаются в том, что грузовые перевозки осуществляются для производственных либо торговых предприятий. Пассажирские перевозки выполняются в основном для личного потребления населения (за исключением производственных и служебных). Поэтому грузовые тарифы являются оптовыми, а пассажирские тарифы – розничными ценами перевозки.

На морском транспорте различают перевозки в малом каботаже, большом каботаже, пригородном и внутригородском сообщении (портовыми судами), заграничном плавании: на речном транспорте - перевозки во внутреннем водном сообщении, прямом водном (по речным и морским путям), на пригородных и внутригородских линиях, в заграничном сообщении.

На морском транспорте по-разному оплачиваются линейные перевозки (когда суда курсируют на определенных линиях и в порты по расписанию) и трамповые (осуществляются в соответствии с заказами грузовладельцев). В первом случае применяются прейскурантные тарифы, а в заграничном плавании – тарифы заранее объявляются международными тарифными конференциями.

Трамповые оплачиваются по договорным тарифам (фрахтовые ставки), складывающимся под влиянием конъюнктуры фрахтового рынка.

В зависимости от размера партии отправляемого груза тарифы устанавливаются для повагонных, судовых, автомобильных, контейнерных, мелких отправок. В период централизованного управления экономикой цены на подавляющую часть товаров и тарифы на грузовые и пассажирские перевозки определялись на основе нормативов, установленных государственными органами ценообразования.

По степени регулирования тарифы подразделяются на регулируемые и свободные.

Отнесение железнодорожного транспорта к естественным монополиям обусловило государственное регулирование тарифов на его перевозки (кроме тарифов на перевозку грузов мелкими отправлениями и в местном сообщении, которые имеет право устанавливать ОАО «РЖД» и железные дороги, а также перевозки пассажиров в пригородном сообщении, где тарифы устанавливаются железными дорогами по согласованию с местными органами исполнительной власти и в вагонах СВ). Сохранено государственное регулирование тарифов на каботажные морские перевозки. Перевозки экспортных и импортных грузов оплачиваются по особым тарифам на железнодорожном транспорте в соответствии с международными договорами, на морском - тарифам и фрахтам на базе цен мирового рынка. На автомобильном, речном, воздушном транспорте осуществлен переход к свободным тарифам.

Принципиальным отличием железнодорожного транспорта от других отраслей экономики является то, что с использованием одних и тех же производственных мощностей он перевозит большое количество наименований грузов, не являющихся взаимозаменяемыми, в разных условиях, а также осуществляет несколько видов пассажирских перевозок. Таким образом, железнодорожный транспорт является сложным многоотраслевым производством. Кроме того, уровень железнодорожных грузовых тарифов самым непосредственным образом определяет эффективность размещения производства

в разных регионах страны, а также эффективность производства уже действующих предприятий, так как от уровня тарифов зависят объем, области сбыта и цена их продукции в пунктах потребления. Это предъявляет повышенные требования к обоснованию величины тарифов, в том числе при определении факторов, учитываемых при установлении тарифов.

Так же, как и цены в других отраслях экономики, тарифы и получаемые железнодорожным транспортом доходы должны полностью покрывать его издержки, обеспечивать его развитие, финансовую устойчивость и конкурентоспособность в длительной перспективе.

В основе железнодорожных тарифов лежит стоимость (цена) перевозки, состоящая из трех частей:

$$Ц = c + v + m,$$

где c – затраты овеществленного труда (топливо, электроэнергия, материалы, амортизация основных средств);

v – затраты живого труда (фонд оплаты труда с отчислениями);

m – прибавочная стоимость, созданная живым трудом.

В основе тарифов лежит среднесетевая себестоимость соответственно грузовых и пассажирских перевозок. При этом тарифы дифференцируются с учетом влияния ряда факторов, определяющих различия в себестоимости их перевозок.

К числу факторов, определяющих различия в уровне грузовых тарифов, относятся: типы используемых для перевозки вагонов, степень использования вместимости и грузоподъемности вагонов, расстояние и скорость перевозки, масса и объем партии одновременно перевозимого груза, собственность на используемые для перевозки вагоны и локомотивы и др.

Применение для перевозок отдельных видов грузов разных типов вагонов обусловлено различием свойств перевозимых грузов. Например, каменный уголь, лес, руда могут перевозиться в открытом подвижном составе (полувагонах, платформах). Продукция отраслей легкой промышленности, пищевой и ряда других отраслей перевозится, как правило, в крытых вагонах, контейнерах, рефрижераторном подвижном составе. Перевозки ряда грузов

выполняются в особых условиях и требуют использования специализированного подвижного состава, который не может применяться для перевозок других грузов (например, перевозка сжиженного газа).

Себестоимость перевозок в разных типах вагонов отличается вследствие различий цен вагонов, что отражается на величине амортизационных отчислений, расходов на их ремонт и техническое обслуживание, технических норм загрузки вагонов при перевозке разных грузов, особенностей переработки вагонов в пути следования. Применение специализированных вагонов дополнительно увеличивает себестоимость перевозок вследствие повышенного порожнего пробега таких вагонов. В результате себестоимость перевозок, а также и грузовые тарифы на перевозку разных видов грузов различаются в несколько раз.

В тех случаях, когда перевозки одного вида груза выполняются в разных типах вагонов, себестоимость перевозок и тариф определяются как средневзвешенные по структуре вагонного парка, используемого для его перевозки.

Пониженные нормы технической загрузки и использования вместимости вагонов приводят к необходимости привлечения к перевозкам дополнительных вагонов, снижению их производительности. Поэтому себестоимость таких перевозок повышается, что отражается на уровне тарифов.

Применение для перевозок вагонов, находящихся в собственности грузоотправителя либо грузополучателя, с одной стороны, приводит к снижению себестоимости перевозок за счет исключения расходов по амортизации вагонов, в ряде случаев – расходов на их ремонт и отдельные виды технического обслуживания, подготовку вагонов под погрузку и очистку после выгрузки. С другой стороны, при использовании этих вагонов для перевозок в поездах-«вертушках» порожний пробег вагонов возрастает с соответствующим повышением себестоимости перевозок. Кроме того, регулировка парка порожних вагонов, находящихся в собственности грузоотправителя либо

грузополучателя, как правило, не осуществляется, что также приводит к увеличению доли порожнего пробега.

Вышеперечисленные изменения себестоимости служат основанием для применения дифференциации грузовых тарифов, позволяющей учесть данные изменения.

Увеличение объема единовременно перевозимой партии груза приводит к снижению себестоимости и уровня тарифа, так как сокращаются расходы по начально-конечным операциям, возможно сокращение расходов по переработке вагонов в пути следования за счет организации маршрутных перевозок.

Дифференциация тарифов по родам грузов применяется для учета влияния таких факторов, как тип используемых под перевозки вагонов, технические нормы их загрузки, особенности обслуживания грузов в пути следования и др. Железнодорожный транспорт перевозит десятки тысяч наименований грузов, особенности перевозок которых существенно влияют на уровень себестоимости перевозок. С целью сокращения объемов подготовительной и расчетной работы при установлении тарифов грузы, себестоимость перевозок которых близка, объединяются в группы. Для грузов, входящих в состав одной группы, устанавливается единый тариф.

Для учета зависимости себестоимости перевозок от расстояния перевозки применяются **двухставочные тарифы**. В общем случае расчет тарифной платы на перевозку 1 т груза выполняется по формуле:

$$T_{\text{пл}} = (a + b \cdot l) / 10 / 100,$$

где a – ставка по начально-конечной операции, коп./10 т;

b – ставка по движущей операции, коп./10 т·км;

l – расстояние перевозки 1 т груза, км.

То же на перевозку груза в расчете на 1 вагон:

$$T_{\text{пл}} = (a + b \cdot l) P_{\text{т}} / 10 / 100,$$

где $P_{\text{т}}$ – расчетная весовая норма при перевозке данного груза в данном типе вагонов.

При использовании двухставочных тарифов величина тарифа в расчете на 1 км (тарифная ставка) по мере увеличения расстояния перевозки снижается:

$$T_{\text{ст}} = (a/l + b) / 10 / 100 ,$$

$$T_{\text{ст}} = (a/l + b) \cdot P_{\text{т}} / 10 / 100 .$$

При перевозках порожних контейнеров, а также грузов для нужд железных дорог (хозяйственные перевозки) применяются **одноставочные тарифы**, уровень которых в расчете на 1 км не зависит от расстояния перевозки.

Введенное в действие в 2003 г. Тарифное руководство позволяет рассчитывать тарифные платы отдельно в части инфраструктурной, вагонной и локомотивной составляющих. Это позволяет более просто учитывать особенности перевозок с использованием вагонов и локомотивов, находящихся не в собственности ОАО «РЖД».

Для подавляющего большинства грузов при расчете тарифных плат с целью стимулирования сокращения расходов железнодорожного транспорта на перевозку учитывается кратчайшее расстояние перевозки. Исключением являются негабаритные грузы, тарифная плата за перевозку которых взимается по фактически пройденному расстоянию, которое, в свою очередь, зависит от характера и степени негабаритности груза.

Для упрощения расчета провозных плат расстояния перевозок разделены на пояса дальности. Размер шага пояса дальности колеблется от 5 км на коротки расстояниях до 200 км после 5500 км. В пределах одного пояса ставка платы (*b*) стабильна.

В 2008 году произведена корректировка Прейскуранта №10-01, согласно которой принята следующая трехуровневая тарифная система:

- тарифы за перевозки при использовании инфраструктуры, локомотивов и вагонов парка ОАО «РЖД»;
- тарифы за перевозки при использовании инфраструктуры и локомотивов парка ОАО «РЖД» при перевозках в частных вагонах;

- тарифы за перевозки при использовании инфраструктуры ОАО «РЖД» за пропуск поездных формирований из частных локомотивов и вагонов.

В связи с этим предусмотрено выделение тарифных ставок за использование инфраструктуры ОАО «РЖД», вагонной и локомотивной составляющих. В настоящее время выполнен переход к унифицированным тарифным ставкам за порожний пробег в частных вагонах, независимо от класса ранее перевозимого груза в данном вагоне. Это позволяет дифференцировано подходить к установлению тарифов в каждом конкретном случае.

В условиях рыночной экономики на конкурентном рынке транспортных услуг цена перевозки должна определяться на основе соотношения спроса и предложения с учетом качества услуг. При этом ряд ученых (Абрамов А.П. [1,3], Галабурда В.Г. [3], Лapidус Б.М. [17], Мачерет Д.А. [17]) предлагают учитывать так называемую платежеспособность грузов. Этот принцип применим в основном при заключении контракта на перевозку между грузопользователем и железной дорогой на перевозку груза по конкретной корреспонденции.

За ориентир, определяющий предельный уровень тарифа, принимается разница между ценами перевозимого товара в пунктах назначения (C_n) и пунктом отправления (C_o). Тогда плата за перевозку по железной дороге ($T_{жд}$) должна определяться при следующих условиях:

$$T_{жд} < (C_n - C_o - Z_{жд}^{дон}),$$

где $Z_{жд}^{дон}$ - дополнительные затраты грузовладельца, связанные с перевозкой (на погрузочно-разгрузочные работы, транспортную тару и т.п.).

Если груз может быть доставлен не только железнодорожным, но и другими видами транспорта ($T_{др}$), то при определении верхнего уровня железнодорожного тарифа следует исходить и из неравенства:

$$(T_{жд} + Z_{жд}^{дон}) < (T_{др} + Z_{др}^{дон}) < (C_n - C_o)$$

где $Z_{др}^{дон}$ - дополнительные затраты грузовладельца, связанные с перевозкой другими видами транспорта.

Имеются также предложения определять тариф по норме ценности транспортных услуг по формуле:

$$T = a \cdot l \cdot q.$$

где a – построенный коэффициент, учитывающий темп увеличения цены товара по мере удаления от пункта производства;

l – расстояние перевозки;

q – объем перевозки.

В ряде случаев особенно при стратегических расчетах следует учитывать внетранспортный эффект клиентуры от ускорения оборота ресурсов, роста цен на недвижимость и т.п.

Таким образом, тариф определяется не затратами транспорта, а ценностью транспортной услуги для грузовладельцев, т.е. выгодой клиента, а не транспорта. Такой маркетинговый подход в транспортном ценообразовании потребует существенных изменений в работе экономических служб железных дорог для слежения за ценами на рынке, учет конъюнктуры товарных рынков и т.п.

3.2.6 Методы определения экономической эффективности повышения качества работы и транспортного обслуживания пользователей транспортом

Реализация маркетинговых мероприятий на транспорте требует как текущих затрат, так и инвестиционных вложений. В связи с этим и процесс определения экономической эффективности маркетинга можно разбить на две части в зависимости от источников и сроков финансирования таких мероприятий:

а) реализуемых в текущих условиях за счет эксплуатационных расходов;

б) требующих значительных инвестиционных затрат.

К *первой группе мероприятий* можно отнести предоставление скидок с тарифов, ускорение доставки грузов в рамках текущих затрат, монито-

ринг перевозочного процесса и использование информационных технологий, повышение качества обслуживания, организация новых маршрутов перевозки в рамках текущих затрат, логистическая оптимизация грузопотоков, предоставление льготных условий для операторских компаний по использованию площадок терминалов и технических средств ОАО «РЖД» для клиентуры, совершенствование процесса оформления перевозок, предоставление кредитов по оплате перевозок, рекламная деятельность, выставки, ярмарки, охрана и сопровождение грузов и т.д.

Эффективность текущей деятельности оценивается рентабельностью деятельности (R), то есть сопоставляется прибыль и расходы (Z), как транспортной компании в целом, так и отдельных направлений ее деятельности, т.е.:

$$R = \frac{\Pi}{Z}.$$

Увеличение прибыли за счет получения дополнительных эффектов и экономии затрат более высокими темпами по сравнению с темпами роста затрат способствует повышению рентабельности деятельности, а, следовательно, эффективности деятельности транспортной компании.

Рассмотрим основные мероприятия не требующие капитальных вложений. Прежде всего, это предоставление скидок с тарифа за обусловленный объем погрузки, ускорение перевозок грузов и т.д.

Значительный эффект может принести обследование района тяготения с целью выявления возможностей увеличения объема перевозок. Так, если в результате обследования выявлена и обоснована возможность переключения определенного объема перевозок с автомобильного на железнодорожный транспорт, эффект можно определить как дополнительную прибыль железной дороги:

$$\Delta\Pi = \sum P_{\text{доп}} * d - (O + E_{\text{доп}}),$$

где $\sum PI_{доп}$ - дополнительный грузооборот;

d – доходная ставка по грузовым перевозкам;

O – расходы на проведение обследования, тыс. руб.;

$E_{доп}$ – дополнительные эксплуатационные расходы, тыс. руб.

Эффект для грузовладельца может быть определен как разность между его затратами на перевозку груза автомобильным ($E_{авт}$) и железнодорожным транспортом ($E_{жд}$):

$$\mathcal{E} = E_{авт} - E_{жд}.$$

При обосновании этого эффекта следует учитывать дорожную составляющую на автотранспорте, а также схемы транспортировки грузов при железнодорожном варианте перевозки грузов.

Необходимо отметить, что рост объемов погрузки на железнодорожный транспорт после проведения маркетинговых мероприятий не всегда является следствием таких мероприятий. В ряде случаев он может быть связан с ростом объемов производства перевозимого груза в связи с ростом спроса на него в пункте потребления. В связи с этим необходимо в каждом конкретном случае проводить анализ причин, вызвавших рост объемов погрузки и выделять ту долю прироста, которую вызвала целенаправленная маркетинговая деятельность транспортного предприятия.

Анализ хозяйственных связей и конъюнктуры рынка в районе тяготения железной дороги позволяет выявить более короткие маршруты доставки грузов и устранить нерациональные перевозки, в т.ч. встречные или излишне дальние одноименных и взаимозаменяемых грузов с примерно одинаковой ценой продукции. Разработка оптимальных логистических связей маркетологами, экспедиторами и операторами позволяет существенно сэкономить транспортные издержки грузовладельцев и расходы транспорта.

Экономия пробега грузовых вагонов и тонно-километровой работы ($\Delta Pl_{ОПГ}$) определяется по формуле:

$$\Delta Pl_{ОПГ} = \sum P * l_1 - \sum P * l_0, \text{ ткм},$$

где $\sum P$ - объем перевозки груза, т.

l_1, l_0 – средняя дальность перевозки до и после оптимизации грузопотоков.

Экономия транспортных издержек грузовладельцев ($\Delta T_{ГР}$) и расходов транспорта ($\Delta \mathcal{E}_{ГР}$) определяется следующим образом:

$$\Delta T_{ГР} = \Delta Pl_{ОПГ} * d_{ДВ}, \text{ руб.},$$

$$\Delta \mathcal{E}_{ГР} = \Delta Pl_{ОПГ} * c_{Зав}^{ДВ},$$

где $d_{ДВ}$ - тарифная ставка по движенической операции, руб/ткм;

$c_{Зав}^{ДВ}$ - зависящая часть себестоимости перевозки груза по движеническим операциям, руб/ткм.

Экономия вагонов рабочего парка ($n_{ЭК}$):

$$n_{ЭК} = \frac{\Delta Pl_{ОПГ} * K_{БР}}{365 * F_{ВАГ}},$$

где $K_{БР}$ – коэффициент перевода тонно-километров нетто в тонно-километры брутто (1,75);

$F_{ВАГ}$ – среднесуточная производительность грузового вагона, ткм/сутки.

При значительных размерах экономии тоннокилометровой работы целесообразно определять также экономию потребного парка локомотивов, пропускных способностей и рабочей силы.

Возникающие иногда временные потери доходов транспорта компенсируются через «затраты обратной связи», повышением доверия к железной дороге и, как результат, ростом объемов перевозок и доходов.

Важнейшим направлением маркетинговой деятельности на транспорте является организация ускоренной доставки грузов. Совершенствование технологии перевозочного процесса позволяет в ряде случаев выполнять доставку грузов быстрее по сравнению с действующими нормативами. При этом снижается себестоимость перевозок в результате уменьшения затрат на ремонт подвижного состава, содержание локомотивных бригад и реновацию, растет скорость доставки, снижаются эксплуатационные расходы на топливо и электроэнергию, которые затрачиваются на собственные нужды локомотивов во время их стоянок. Однако, следует учитывать возможный рост расходов на топливо и электроэнергию в случаях, когда ускорение доставки достигается за счет повышения технических скоростей движения поездов.

Помимо непосредственного эффекта, повышение скоростей движения поездов увеличивает погрузочные ресурсы железнодорожного транспорта, в результате чего может быть перевезено наличным парком дополнительное количество грузов:

$$\sum P = \frac{\sum Pl_{\text{Э}} (1 + \alpha_{\text{ПОР}}^{\text{ГР}}) P_{\text{СТ}}}{P_{\text{Д}} \cdot O_{\text{В}}} \left(\frac{1}{v_{\text{В}}'} - \frac{1}{v_{\text{В}}''} \right) m,$$

где $\sum Pl_{\text{Э}}$ – эксплуатационный грузооборот, ткм;

$\alpha_{\text{ПОР}}^{\text{ГР}}$ - коэффициент порожнего пробега вагонов к грузеному;

$P_{\text{СТ}}$ – статическая нагрузка вагона, т/вагон;

$P_{\text{Д}}$ – динамическая нагрузка вагона, т/вагон;

$O_{\text{В}}$ – оборот вагона, час;

$v_{\text{В}}', v_{\text{В}}''$ - участковая скорость движения поездов, соответственно в базовом и отчетном периоде, км/ч;

m - средний состав поезда, вагонов;

При повышении скоростей движения поездов за счет сокращения числа остановок на промежуточных станциях, помимо эффекта, показанного выше, необходимо учитывать также экономию топлива или электроэнергии вследствие уменьшения числа разгонов и замедлений локомотива.

Одним из наиболее эффективных мероприятий, обеспечивающих ускорение доставки грузов, является отправительская маршрутизация, то есть такая организация движения, при которой состав формируется одним или несколькими грузоотправителями на одном подъездном пути и проходит одну или несколько сортировочных станций без переработки. При этом ускоряется доставка груза, сокращается потребность в вагонах, снижается себестоимость перевозок. Возможна также организация кольцевых отправительских маршрутов, когда состав проходит все сортировочные станции без переработки.

Однако ускорение доставки требует и дополнительных затрат: на станции отправления это внеочередной осмотр вагонов и оформление перевозочных документов, дополнительная маневровая работа; в пути – контроль за своевременным выполнением необходимых операций, получением, обработкой и передачей перевозочных документов.

Эффект от организации отправительского маршрута может быть определен по формуле:

$$\mathcal{E} = (\sum t_{\text{ЭК}} + t_{\text{ЭК}}^{\text{П}} + t_{\text{ЭК}}^{\text{В}}) \cdot N \cdot e_{\text{ВЧ}}^{\text{Г}} + N e_{\text{ВЧ}} \cdot \sum r,$$

где $\sum t_{\text{ЭК}}$ - суммарная экономия приведенных часов при следовании маршрута без переработки через сортировочные, участковые и грузовые станции;

$t_{\text{ЭК}}^{\text{П}}, t_{\text{ЭК}}^{\text{В}}$ - экономия времени на участках погрузки и выгрузки промежуточных станций;

N – маршрутизируемый вагонопоток;

$e_{BЧ}^Г, e_{BЧ}$ - расходная ставка одного груженого вагоно-часа для вагонов, соответственно, с данным родом груза и средняя для всех вагонов;

$\sum r$ - сумма эквивалентов переработки вагонов и экономия локомотиво-часов и бригадо-часов, приведенных к стоимости одного вагоно-часа на всех станциях, проходимых маршрутом без переработки.

Наряду с эффектом, маршрутизация приносит и дополнительные затраты, складывающиеся из затрат на станции погрузки каждого назначения (ΔZ_{II}) и затрат на станции выгрузки каждого назначения (ΔZ_B):

$$\Delta Z = \Delta Z_{II} + \Delta Z_B,$$

$$\Delta Z_{II} = \Delta t_{II} \cdot \sum N \cdot e_{BЧ},$$

$$\Delta Z_B = \sum \Delta t_B \cdot N \cdot e_{BЧ},$$

где Δt_{II} - дополнительный простой на станциях погрузки при маршрутизации по сравнению с немаршрутной погрузкой, час.;

Δt_B - средний дополнительный простой вагона с грузом на станции выгрузки при маршрутном прибытии по сравнению с немаршрутным, час.

Назначение маршрута будет эффективным при условии, что дополнительный эффект будет превышать дополнительные затраты, связанные с организацией маршрута:

$$\Delta \mathcal{E} > \Delta Z$$

При наличии устойчивых хозяйственных связей между отправителями и получателями массовых грузов возможна организация кольцевых маршрутов, что помимо общего эффекта от маршрутизации дает также существенную экономию затрат на подготовку вагонов. Эффективность такой организации перевозок достигается при выполнении следующего условия:

$$Z_{КОЛЬЦ} < Z_{ДВ} + Z_{ПОД},$$

где $Z_{КОЛЬЦ}$ - расходы, связанные с перевозкой грузов в кольцевых маршрутах (дополнительный порожний пробег вагонов, резервирование локомотивов в пунктах их смены, контроль за продвижением состава);

$Z_{ДВ}$ - затраты, связанные с перевозкой груза вне кольцевого маршрута;

$Z_{ПОДГ}$ - дополнительные затраты на подготовку вагонов к перевозке вне кольцевых маршрутов.

Расходы, связанные с организацией кольцевого маршрута определяются по формуле:

$$Z_{КОЛЬЦ} = C_{НК} \cdot \sum N + C_{ДВ} \cdot \sum nS_{ГР} ,$$

где $C_{НК}$ – себестоимость начально-конечной операции, руб./вагон;

$C_{ДВ}$ – себестоимость движущей операции, руб./вагон;

$\sum N$ - погружено вагонов в составе кольцевого маршрута;

$\sum nS_{ГР}$ - грузовой пробег вагонов.

Организация кольцевых маршрутов тесно связана также с проблемой неравномерности перевозок. Неравномерность перевозок вызвана рядом объективных причин – сезонностью производства и потребления некоторых видов продукции (прежде всего – сельскохозяйственной), ограниченностью времени навигации на морском и речном транспорте, необходимостью создания зимних запасов в северных районах страны и т.д.

Неравномерность перевозок требует, с одной стороны, создания дополнительных производственных запасов у предприятий–грузовладельцев, с другой стороны – создания резервов подвижного состава и пропускных способностей на транспорте для обеспечения спроса на перевозки в пиковые периоды.

Снижение неравномерности возможно как за счет крупномасштабных мероприятий, требующих капитальных вложений, так и за счет организационно-технических мероприятий, сходных с мероприятиями, проводимыми для ускорения доставки грузов, которые рассмотрены выше.

Если задержка в доставке груза наносит ущерб и грузовладельцу (остановка производства), и транспортной компании (выплата штрафа), то и досрочная доставка, не соответствующая режиму работы предприятия – грузополучателя, также является неэффективной. В частности, если груз доставля-

ется ночью, а режим работы грузополучателя предусматривает наличие только дневной смены, то вагоны с грузом будут простаивать до начала рабочего дня. Аналогичная ситуация возникнет, если груз будет доставлен получателю в выходные или праздничные дни. Вообще, досрочное прибытие груза при отсутствии у получателя свободных складских площадей ведет к росту затрат на хранение материальных запасов грузополучателя.

При гарантированной подаче вагонов в установленный грузовладельцем срок эффект для транспортной компании составит:

$$\mathcal{E} = e_{вч} \cdot \sum n \cdot H,$$

где $e_{вч}$ - расходная ставка на 1 вагоно-час простоя, руб.;

n - число вагонов в отправке;

H – время простоя одного вагона в ожидании отправления или выгрузки, час.

Дополнительные затраты, связанные с повышением ритмичности доставки грузов складываются из расходов на дополнительную маневровую работу (Z_{MP})

$$Z_{MP} = \frac{e_{лчм} \cdot t_{MP}}{m_{ПД}},$$

где $e_{лчм}$ – расходная ставка на один локомотиво-час маневровой работы, руб.;

t_{MP} – продолжительность маневровых операций, час.;

$m_{ПД}$ – число вагонов в подаче,

и расходов, связанных с простоем вагонов в ожидании подачи под погрузку к определенному времени (Z_B):

$$Z_B = e_{вч} \cdot t_{ож},$$

где $t_{ож}$ – время ожидания подачи под погрузку, час.

Помимо повышения скорости и ритмичности перевозок, маркетологи транспортной компании могут предлагать и другие дополнительные услуги для обеспечения клиентов наиболее удобными условиями перевозки. Одной из таких услуг является ускорение оформления документов на перевозку,

внедрение новых форм документов, автоматизация их заполнения. Эффект в этом случае складывается из экономии времени оформления документов (Δ_d) и сокращения простоя подвижного состава: $\Delta_d = n * \Delta t_3 * c$,

где n – количество комплектов документов, оформляемых на перевозки;

Δt_3 - экономия времени на заполнение одного комплекта документов, мин.;

c – стоимость 1 человеко-часа работника, занятого оформлением документов, руб.

Экономия средств от сокращения простоя подвижного состава, в котором перевозится груз, в ожидании заполнения документов ($\Delta_{ПС}$):

$$\Delta_{ПС} = \sum nt_{PP} * c_{ВЧ}^{PP},$$

где $\sum nt_{PP}$ - число вагоно-часов простоя в ожидании оформления документов, которое может быть сокращено при совершенствовании документооборота;

$c_{ВЧ}^{PP}$ - стоимость 1 вагоно-часа простоя, руб.;

Для удобства грузовладельцев, находящихся в тяжелом финансовом положении транспортная компания может предоставлять кредиты на оплату перевозок. Эффект для транспортной компании будет заключаться в предоставлении ставки кредита равной или более высокой, чем банковская ставка по депозитам. То есть, компания должна получить доход равный (или больший) тому, который она получила бы, положив данную сумму в банк под проценты. Кроме того, дополнительным условием кредитования может быть наращивание объема погрузки, или гарантия стабильного объема погрузки в течение определенного периода.

Вообще, необходимо отметить, что все перечисленные выше мероприятия приносят дополнительный доход компании-перевозчику, так как стимулируют грузовладельца к увеличению объемов погрузки. Это связано с

тем, что данные мероприятия эффективны не только для транспорта, но и для грузовладельцев, то есть приносят так называемый внетранспортный эффект.

Вторая группа маркетинговых мероприятий, для реализации которых необходимы дополнительные капитальные вложения. К ним можно отнести приобретение специализированных вагонов и контейнеров, внедрение новых технических средств, организация новой системы обслуживания клиентов со строительством новых зданий, офисов, терминальных площадок и перегрузочных комплексов в портах, строительство подъездных путей и спрямляющих железнодорожных линий к месторождениям и предприятиям, запуск новых типов локомотивов, внедрение принципиально новых информационных технологий и т.д. Для оценки эффективности таких мероприятий используются показатели приведенные в разделе 3.2.3: чистый дисконтированный доход; индекс доходности; срок окупаемости инвестиций; внутренняя норма доходности и др.

ГЛОССАРИЙ

Абстрагирование – это особый прием мышления, который заключается в отвлечении от ряда свойств и отношений изучаемого явления с одновременным выделением интересующих нас свойств и отношений. Результатом абстрагирующей деятельности мышления является образование различного рода абстракций, которыми являются как отдельно взятые понятия и категории, так и их системы.

Анализ – это расчленение целостного предмета на составляющие части (стороны, признаки, свойства или отношения) с целью их всестороннего изучения.

Анализ безубыточности (*Break-even Point Analysis, BEP Analysis*) – анализ деятельности хозяйствующего субъекта целью которого является определение объема производства (продаж) продукции, позволяющего возместить издержки, связанные с производством продукции, за счет поступающих доходов от ее реализации.

Аналогия – это такой прием познания, при котором на основе сходства объектов в одних признаках заключают об их сходстве и в других признаках.

Внетранспортный эффект – выгоды, сопряженные эффекты или потери, получаемые в различных сферах социально-экономической жизни общества в результате использования того или иного вида транспорта и различных транспортных технологий, но не отражающиеся на финансовых показателях транспортных предприятий.

Гипотетико-дедуктивный метод – объяснение причин и закономерностей эмпирически исследуемых явлений, являющееся функцией теории, высказывается первоначально в вероятностной, предположительной форме, т. е. в виде одной или нескольких конкурирующих гипотез. Гипотеза представляет собой форму вероятностного знания, истинность или ложность которого еще не установлена.

Государственное регулирование деятельности на транспорте представляет собой формирование пропорций развития отдельных видов транспорта, соответствующих общественным потребностям на основе, прежде всего, косвенных методов для стимулирования инвестиционной и инновационной инициативы и нейтрализации негативных тенденций функционирования рыночного механизма.

Дедукция – это способ рассуждения, посредством которого из общих посылок следует заключение частного характера.

Диверсификация производства – изменение вида деятельности организации с целью выпуска новых товаров или услуг наиболее востребованных рынком.

Идеализация представляет собой мысленное конструирование понятий об объектах, не существующих и не осуществимых в действительности, но таких, для которых имеются прообразы в реальном мире.

Измерение представляет собой деятельность, основанную на создании и использовании измерительной техники, материальных орудий в качестве средств измерения, включающую определенные физические процессы и базирующуюся на тех или иных теоретических предпосылках. Измерение относится к количественным методам, основой которых являются количественные (числовые) соотношения между свойствами объектов и позволяет снизить субъективность исследователя, присутствующую в обычном чувственном созерцании, а также существенно повысить точность результатов.

Индукция – это такой метод исследования и способ рассуждения, в котором общий вывод строится на основе частных посылок.

Конкурентоспособность транспортной услуги - это ее способность отвечать на требования конкурентного транспортного рынка в данный момент времени или превосходить по потребительским свойствам транспортные услуги конкурентов. Следует различать конкурентоспособность вида транспорта, транспортного предприятия и транспортной услуги.

Конкуренция на транспорте – процесс состязательности или сопер-

ничество между транспортными компаниями и организациями за объемы перевозок на основе сопоставления отличительных характеристик транспортных услуг по объему, качеству и стоимости транспортного обслуживания клиентуры в пределах одного или нескольких видов транспорта и способов сообщения.

Конструктивно-генетический метод предполагает, наряду с аксиоматико-дедуктивной организацией теорий исследования, достаточно обширный слой неформализуемых компонент, организованных по другим принципам, в виде различных моделей и схем.

Корреляционный анализ – исследование корреляционных связей для измерения степени тесноты (связанности, силы), формы и направления взаимосвязи между двумя и более факторами (явлениями), отбора факторов, оказывающих наиболее существенное влияние на результативный признак.

Линейное программирование – это метод поиска неотрицательных значений переменных, максимизирующих или минимизирующих значение линейной целевой функции при наличии ограничений, заданных в виде линейных неравенств.

Логистика – это систем оптимального управления материальными и информационными потоками при опережении последних над первыми

Макроэкономические модели – экономико-математические модели, построенные на основе изучения закономерностей развития экономики в целом, опираясь на такие укрупненные показатели, как валовый национальный продукт, потребление, инвестиции, занятость и т.д.

Маркетинг – это рыночный метод организации планирования и продаж товаров и услуг с учетом интересов потребителей и производителей.

Математическая модель представляет собой абстрактный объект в виде знаковой структуры, описанной математическими величинами, понятиями, отношениями, которая допускает различные интерпретации. Соответственно, одна и та же модель может применяться в различных науках.

Математическая экономика – отрасль экономики, которая занимается разработкой, анализом и поиском решений математических моделей

экономических процессов, среди которых выделяют макро- и микроэкономические классы моделей.

Межотраслевой баланс представляет собой модель, которая характеризует связи между выпуском продукции в одной из отраслей и затратами, понесёнными для этого выпуска другими отраслями. Данные взаимосвязи позволяют довольно точно прогнозировать объёмы, затраты и направления грузопотоков в целом по стране и, кроме того, выбирать приоритеты развития, учитывая всю совокупность последствий.

Микроэкономические модели – экономико-математические модели, описывающие экономические процессы на уровне предприятий и фирм, помогая решать стратегические и оперативные вопросы планирования и оптимального управления в рыночных условиях. Важное место среди микроэкономических моделей занимают *оптимизационные модели* (задачи распределения ресурсов и финансирования, транспортная задача, максимизация прибыли фирмы, оптимальное проектирование).

Моделирование – процесс построения моделей реально существующих объектов или явлений с целью описания их поведения, исследования их свойств и закономерностей для последующего управления ими. Различают вербальное, геометрическое (предметное), физическое и информационное моделирование.

Модель – некоторая реально существующая или мысленно представляемая система, которая, замещая в познавательных процессах другую систему-оригинал, находится с ней в отношении сходства (подобия), благодаря чему изучение модели позволяет получить информацию об оригинале, о его существенных свойствах и отношениях. Важнейшей особенностью любой модели является ее сходство с оригиналом в одном или нескольких из строго зафиксированных и обоснованных отношений.

Мысленный эксперимент – специфический теоретический метод, конструирующий идеализированные, неосуществимые ситуации и состояния, исследующий процессы в теоретическом плане. Особенность этого метода состоит в том, что он, не будучи материальным, но только мысленным пред-

ставлением операций с представляемыми объектами, позволяет идеализированный объект и процесс сделать наглядными, понятия теории как бы наполнить чувственным содержанием.

Наблюдение – первичный и элементарный познавательный процессом на эмпирическом уровне научного познания, который заключается в целенаправленном, организованном, систематическом восприятии предметов и явлений внешнего мира.

Обобщение – это такой прием мышления, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов.

Производственная функция – аналитическое соотношение, связывающее переменные величины затрат (факторы, ресурсы) с величиной выпуска продукции. Производственные функции предназначены для моделирования процесса производства некоторой хозяйственной единицы: отдельной фирмы, отрасли или всей экономики государства в целом.

Регрессионный анализ – исследование односторонних стохастических зависимостей для установления формы зависимости, определения функции регрессии и определения влияния факторов на зависимую переменную, а также решения задач экстраполяции и интерполяции значений зависимой переменной.

Синтез – это соединение ранее выделенных частей (сторон, признаков, свойств или отношений) предмета в единое целое.

Транспортная задача – это разновидность общей задачи линейного программирования, применяемая как для оптимизации перевозки грузов, так и для оптимизации ресурсного обеспечения деятельности компании.

Транспортная услуга - это непосредственное перемещение грузов и пассажиров и комплекс сопутствующих услуг, оказываемых пользователям транспорта, включая оформление проездных документов, погрузочно-разгрузочные и начально-конечные операции, посадку и высадку пассажиров, обслуживание в пути следования, на вокзалах и т.п.

Транспортно-экономические балансы представляют собой зарождающиеся экономические связи между различными отраслями производства, которые формируют объемы и направления грузопотоков. Они являются одним из возможных инструментов планирования общеэкономических и межотраслевых пропорций. Главной задачей транспортно-экономического баланса является установление регионов с избытком и недостатком определенного груза, а в перспективе – определение объема ввоза и вывоза груза.

Транспортно-экономический баланс (ТЭБ) представляет собой систему показателей, отражающих размещение объемов производства и потребления товаров избытков и недостатков отдельных видов товарной продукции по определенным районам страны и размеры её перемещения на основе хозяйственных связей между поставщиками и потребителями.

Транспортный маркетинг представляет собой систему организации и управления производственно-сбытовой деятельностью транспортных, экспедиторских и операторских компаний и фирм по оказанию транспортных услуг пользователям транспорта на основе комплексного изучения транспортного рынка и спроса потребителей на транспортную продукцию в целях создания наилучших условий ее реализации.

Транспортный рынок - это полигон транспортных коммуникаций, на которых действует совокупность транспортных предприятий одного или нескольких видов транспорта, оказывающих (реализующих) транспортные услуги пользователям транспорта на определенной территории, исходя из своих технико-экономических особенностей, возможностей и запросов потребителей. Транспортный рынок можно также определить как систему экономических, технологических и других связей, во-первых, между транспортом и его пользователями (клиентурой), а, во-вторых, между видами транспорта и транспортными предприятиями. Основной формой связей первого типа является купля - продажа транспортных услуг, а второго - взаимодействие и конкуренция.

Транспортный тариф - это цена перевозки и других видов услуг

транспортных предприятий и организаций, оказываемых пользователям транспорта, устанавливаемая на основе себестоимости перевозок и необходимой прибыли транспорта или соотношения спроса и предложения на транспортные услуги с учетом цен конкурентов или иными способами.

Формализация – метод изучения самых разнообразных объектов путем отображения их содержания и структуры в знаковой форме, при помощи самых разнообразных искусственных языков. Познавательная ценность формализации состоит также в том, что она является средством систематизации содержания и уточнения логической структуры теории.

Франшиза – право использования бренда и технологий крупной компании для производства товаров и услуг другой организацией.

Эконометрика – это раздел экономической науки, который изучает количественные закономерности в экономике при помощи корреляционно-регрессионного анализа и широко применяется при планировании и прогнозировании экономических процессов в условиях рынка.

Эксперимент представляет собой одну из форм практики, где сочетается взаимодействие объектов по естественным законам и искусственно организованное человеком воздействие с помощью различных приборов и экспериментальных средств.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамов А.П., Галабурда В.Г. Внетранспортный эффект работы железных дорог // Железнодорожный транспорт, – № 3, 2002.
2. Абрамов А.П. Затраты железных дорог и цена перевозки. – М.: Транспорт, 1974. – 256 с.
3. Абрамов А.П. Ценовая стратегия в системе маркетинга// Железнодорожный транспорт, – № 7, 1993. – С. 49-55.
4. Белов И.В, Персианов В.А. Экономическая теория транспорта в СССР. – М.: Транспорт., 1993. – 415 с.
5. Бугроменко В.Н. Транспорт в территориальных системах. – М.: Наука, 1987. – 112 с.
6. Витте С.Ю. Принципы железнодорожных тарифов по перевозке грузов. – СПб.: СПбГУПС, 1999.
7. Волков Б.А. Экономическая эффективность инвестиций на железнодорожном транспорте в условиях рынка. – М.: Транспорт, 1996. – 191 с.
8. Волков Б.А., Шульга В.Я., Кокин М.В. и др. Экономика железнодорожного строительства и путевого хозяйства: Учебник для вузов / Под общей редакцией Б.А. Волков, В.Я. Шульги. – М.: Маршрут, 2003. – 632 с.
9. Галабурда В.Г. Критерии экономической оценки транспорта// Мир транспорта, - № 4, 2012.
10. Галабурда В.Г. Оптимальное планирование грузопотоков. – М.: Транспорт. 1985. – 256 с.
11. Единая транспортная система: учебник/ Под ред. В.Г. Галабурды. – М.: Транспорт, 1999. – 303 с.
12. Захаров А.Г. Совершенствование планирования и анализа грузовых перевозок на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 1990, - 239 с.
13. Иловайский Н.Д. Распределение плановых грузопотоков при расчете транспортно-экономических балансов// Вестник ВНИИЖТа, – №4, 1979. – С. 12-16.

14. Инновационный менеджмент: учебное пособие для вузов, обучающихся по экономическим специальностям. / Б.Т. Кузнецов, А.Б. Кузнецов. – М.: Юнити-ДАНА, 2009. – 367 с.

15. Крейнин А.В. Развитие системы железнодорожных грузовых тарифов и их регулирование в России. – М.: Национальная ассоциация транспортников, 2004.

16. Лapidус Б.М. Экономические проблемы управления железнодорожным транспортом в период становления рыночных отношений (системный анализ). – М.: Издательство МГУ, – 2000. – 288 с.

17. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. Макроэкономическое значение транспорта: сущностной анализ // Экономика железных дорог, – № 1, 2011. – С. 27-39.

18. Лукашев В.И. Научно-технический прогресс и экономическая эффективность транспортного производства (макроэкономическая оценка). – М.: Интекст, 2003. – 315 с.

19. Мазо Л.А. Современные методы управления экономическими процессами на железнодорожном транспорте. – М.: Изд-во МЭИ, - 2000. – 268 с.

20. Мандриков М.Е. Затраты на грузовые перевозки сети железных дорог. М.: Транспорт – 234 с.

21. Математическое моделирование экономических процессов на железнодорожном транспорте/ Под ред. А.Б. Каплана. – М.: Транспорт, 1984. – 256 с.

22. Моделирование экономических процессов на железнодорожном транспорте/ Под ред. И.В. Белова, А.М. Макарошкина. – М.: Транспорт, 1977. – 246 с.

23. Нешиной А.С. Инвестиции: Учебник. М.: Дашков и К, – 2009. – 373 с.

24. Оценка экономической эффективности инвестиций и инноваций на железнодорожном транспорте: Учебное пособие / Б.А. Волков, В.Я. Шульга, А.А. Гавриленков и др.; Под ред. Б.А. Волкова. – М.: ГОУ «Учебно-

методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. – 152 с.

25. Подсорин В.А. Экономическая оценка инвестиций: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Экономическая оценка инвестиций». – М.: МИИТ, 2010. – 148 с.

26. Подсорин В.А. Экономическая оценка инвестиций: учебное пособие по дисциплине «Экономическая оценка инвестиций» для студентов специальности 080502 «Экономика и управление на предприятии (железнодорожный транспорт)». – М.: МИИТ, 2011. – 116 с.

27. Резер С.М. Логистика экспедирования грузовых перевозок. – М.: ВИНТИ РАН, 2002.

28. Себестоимость железнодорожных перевозок. Учебник/ Под ред. Н.Г. Смеховой и А.И. Купорова. – М.: Маршрут, 2003. – 494 с.

29. Соколов Ю.И. Экономика качества транспортного обслуживания грузовладельцев: монография. М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. – 184 с.

30. Стратегическое планирование на железнодорожном транспорте. Учебное пособие/ Под ред. В.Г. Галабурды, Н.П. Терешинной. – М.: МИИТ, 2002. – 120 с.

31. Терешина Н.П. Демонополизация, дерегулирование и конкурентоспособность железнодорожного транспорта России. – М.: МИИТ, 2009. – 243 с.

32. Терешина Н.П., Подсорин В.А., Брусиловский М.Э. Комплексная оценка стоимости жизненного цикла новых технических систем с использованием алгоритмов верификации надежности// Экономика железных дорог, - № 1, 2011. – С. 27-39.

33. Транспортный маркетинг: учебник/ В.Г. Галабурда, Г.В. Бубнова, Е.А. Иванова и др.; под ред. В.Г. Галабурды. – Изд. перераб.и доп. – М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. – 452 с.

34. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент: Учебник для вузов. 5-е изд. – СПб.: Питер, 2005. – 448 с.
35. Хануков Е.Д. Транспорт и размещение производства. – М.: Транспорт, 1956. – 412 с.
36. Экономика железнодорожного транспорта: учебник/ Н.П. Терешина, В.Г. Галабурда, В.А. Токарев и др.; Под ред. Н.П. Терешиной, Б.М. Лapidуса. – М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. – 676 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ТЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

1. Комплексная оценка внутранспортного эффекта, получаемого потребителями транспортных услуг.
2. Методы анализа хозяйственной деятельности транспортных предприятий.
3. Методы и способы обработки информации маркетинговых исследований рынка.
4. Методы прогнозирования грузовых перевозок.
5. Методы прогнозирования пассажирских перевозок.
6. Методы ценообразования на транспортном рынке.
7. Миссия ОАО «РЖД». Основные цели и задачи его развития.
8. Обоснование критериев эффективности работы транспорта с учетом ценности транспортных услуг потребителем.
9. Основные цели и задачи развития железнодорожного транспорта до 2030 г.
10. Особенности расчета эффективности инвестиций в развитие транспорта.
11. Особенности формирования тарифов на железнодорожном транспорте.
12. Оценка эффективности производительности труда на железнодорожном транспорте
13. Показатели качества транспортных услуг для пользователей и методы их определения.
14. Система стимулирования продаж на транспорте.
15. Сущность и значение стратегического планирования деятельности транспортной компании.
16. Сущность и структура бизнес-плана транспортного предприятия.
17. Экономическая интерпретация продукции транспорта.
18. Экономическая оценка эффективности инноваций на железнодорожном транспорте.
19. Экономическая оценка эффективности рационализации перевозок грузов на железнодорожном транспорте.
20. Экономическое обоснование коэффициента дисконтирования и коэффициента «отдаления затрат» при реализации инвестиционных проектов.
21. Проблемы конкуренции и логистического взаимодействия на транспорте.

Св. план 2013 г. поз.184

Галабурда Виктор Геннадиевич
Подсорин Виктор Александрович

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭКОНОМИКЕ

Учебное пособие

для магистрантов по направлению «Экономика»
программы «Экономика организаций и отраслевых комплексов»

Подписано в печать -
Усл. печ. л. -

Формат -
Заказ -

Тираж – 100 экз.

150048, Ярославль, Московский пр. д. 151.
Типография Ярославского ж.-д. техникума - филиала МИИТа.