

МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)



Э.В. ДИНГЕС

**ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ  
ОПТИМИЗАЦИИ  
СТРАТЕГИЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ДОРОЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

*УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ*

МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(МАДИ)

Э.В. ДИНГЕС

ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ  
ОПТИМИЗАЦИИ  
СТРАТЕГИЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ДОРОЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

*Допущено УМО вузов РФ по образованию в области  
строительства в качестве учебного пособия для студентов вузов,  
обучающихся по направлению подготовки бакалавров  
«Строительство» (профиль подготовки: «Автомобильные дороги»)*

МОСКВА  
МАДИ  
2015

УДК 625.7:334.7:330.356.3

ББК 65.315.373

Д466

*Рецензенты:*

*Тихомиров Е.Ф.* – д-р экон. наук, проф. кафедры «Финансы» МАДИ;  
*Жуков Е.А.* – д-р экон. наук, главный научный сотрудник Московской международной высшей школы бизнеса «Мирбис» (Институт), проф., академик РАЕН, Российской академии транспорта и Международной академии профессионалов

**Дингес, Э.В.**

Д466 Принципы и методы оптимизации стратегий деятельности дорожных организаций: учебное пособие / Э.В. Дингес. – М.: МАДИ, 2015. – 96 с.

ISBN 978-5-7962-0195-4

В учебном пособии рассматриваются принципы и методы разработки оптимальных стратегий деятельности дорожных организаций в рыночных условиях хозяйствования

Учебное пособие предназначено для студентов экономического факультета, изучающих курсы «Планирование на предприятии», «Экономический анализ», оно также может быть использовано студентами инженерных специальностей при курсовом и дипломном проектировании.

УДК 625.7:334.7:330.356.3

ББК 65.315.373

---

Учебное издание

**ДИНГЕС** Эмилий Викторович

ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ  
ОПТИМИЗАЦИИ  
СТРАТЕГИЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ДОРОЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

*Редактор* И.А. Короткова

Подписано в печать 02.07.2015 г. Формат 60×84/16.

Усл. печ. л. 6,0. Тираж 300 экз. Заказ . Цена 200 руб.

МАДИ, 125319, Москва, Ленинградский пр-т, 64.

ISBN 978-5-7962-0195-4

© Дингес Э.В., 2015

© МАДИ, 2015

## ВВЕДЕНИЕ

Одним из неперенных условий повышения эффективности функционирования предприятий в любой отрасли хозяйствования является комплексный и систематический анализ результатов их деятельности, направленный на выявление внутренних резервов производства, наращивание экономического потенциала и обеспечение требуемой рыночной конкурентоспособности. Особенно важным такой анализ является для тех производственно-хозяйственных структур, деятельность которых осуществляется в условиях резкого снижения спроса на их продукцию (услуги), высокой степени неопределенности получения государственных заказов и относительно невысокой в среднем финансовой состоятельности. Именно к таким предприятиям в настоящее время следует отнести и большинство дорожных организаций, работающих по причине резкого снижения отраслевого финансирования в весьма сложных конъюнктурных условиях и не имеющих при этом реальных альтернатив изменения основного профиля своей деятельности.

Между тем, как показал опрос руководителей предприятий дорожного хозяйства, современный инструментарий и методы экономического анализа резервов повышения эффективности производства используются в них крайне недостаточно, так как в основном он сводится только к констатации степени выполнения плановых показателей. При этом конкретные мероприятия по улучшению деятельности предприятия по результатам анализа даже на ближайшую перспективу разрабатываются крайне редко, что обычно мотивируется невозможностью достаточно точного прогнозирования объемов и структуры спроса на дорожные услуги со стороны государственных заказчиков.

Отчасти соглашаясь с такой аргументацией, нельзя не отметить и того очевидного факта, что любые трудности в производственной конъюнктуре функционирования предприятий должны не только не исключать, но и наоборот усиливать необходимость поиска новых направлений повышения эффективности их деятельности, который

может быть выполнен только на основе достаточно строго анализа экономического потенциала предприятий, имеющихся резервов производства, а также возможностей его диверсификации или кооперирования с другими хозяйственными единицами. Другое дело, что такой анализ требует использования более сложных аналитических методов и приемов, которые до настоящего времени применительно к особенностям деятельности дорожных организаций не были разработаны в достаточной степени. Все это обуславливает актуальность и прикладной характер изучения современных методов анализа и оптимизации деятельности дорожных организаций в условиях рыночной экономики.

# **1. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОРОЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В РОССИИ**

## **1.1. Анализ причин и последствий недостаточно эффективного функционирования дорожных организаций в России**

Как показывает анализ литературных источников [12, 25], в последние годы дорожное хозяйство России переживает нелегкие времена. Они проявляются в существенном уменьшении объемов строительства и ремонта автомобильных дорог, постоянном нарастании объемов «недоремонта» дорожных сооружений, высоком уровне текучести высококвалифицированных кадров в отрасли, а также в значительном снижении результативности деятельности дорожных организаций, занимающихся строительством, ремонтом и содержанием федеральных и региональных автомобильных дорог.

Среди многочисленных причин, препятствующих эффективному функционированию предприятий в дорожном хозяйстве, в первую очередь, надо выделить те, которые носят глобальный характер (табл. 1), поскольку обусловлены нарастанием негативных процессов в экономике страны за последнее время.

Основным из них является резкое снижение объемов финансирования дорожного хозяйства, что практически означает отказ государства от поддержки намеченной стратегии развития дорожной инфраструктуры. Красноречивым признанием этого являются слова заместителя министра Минтранса РФ О. Белозерова в интервью, данном им «Российской газете» 18 ноября 2009 г.:<sup>1</sup> «В ходе согласования программы на 2010–2015 годы предложенные Минтрансом России объемы дорожных работ были уменьшены более чем в три раза».

Вместе с тем, как следует из доклада генерального директора Ассоциации территориальных органов управления автомобильными дорогами (РАДОР) на всесоюзной научно-практической конференции

---

<sup>1</sup> «Российская газета» – Спецвыпуск «Экономика: Автомобильные дороги» № 5040 (216) от 18 ноября 2009 г.

«Федеральное дорожное агентство: итоги 2009 г., задачи и перспективы на 2010–2011 гг.» И. Старыгина [25], ситуация на региональных и муниципальных дорогах приобрела угрожающий характер. Более 60% существующей сети дорог (по некоторым регионам – до 80...85%) не соответствуют нормативным требованиям по транспортно-эксплуатационным показателям. Тем не менее, фактическая обеспеченность средствами на содержание автомобильных дорог регионального значения в 2009 г. составила всего 15,2% норматива.

Таблица 1

Основные причины и следствия недостаточно эффективной работы предприятий дорожной отрасли

Причины	Следствия
1	2
<b>Общегосударственные</b>	
Резкое снижение спроса на предоставление дорожных услуг	Значительное снижение объемов строительства, реконструкции и капитального ремонта дорог. Существенное ухудшение транспортно-эксплуатационного состояния дорог. Критическая недозагрузка производственных мощностей государственных и частных дорожных организаций.
Высокий уровень износа основных фондов	Слабая техническая оснащенность дорожных организаций. Низкая производительность труда и высокая себестоимость производства работ. Низкое качество работ.
Высокие финансовые риски предприятий	Низкий уровень вхождения частного капитала в дорожное хозяйство. Практическое отсутствие альтернативных источников финансирования строительства, ремонта и содержания дорог.
Административные барьеры	Высокий уровень коррупции в дорожном хозяйстве. Практически исключение предприятий малого бизнеса из участия в работах по строительству и ремонту автомобильных дорог.
Снижение образовательного уровня персонала	Несоответствие образовательного уровня инженерно-технических работников и рабочих дорожного хозяйства требованиям, предъявляемым к ним современным дорожным производством. Недостаточно высокий уровень управления предприятиями и производством дорожных работ.
<b>Отраслевые</b>	
Низкая техническая оснащенность предприятий	Снижение конкурентоспособности предприятий малого и среднего бизнеса, что влечет за собой формирование в дорожном хозяйстве страны олигополистических структур.
Незначительный удельный вес применяемых новых технологий	Низкий уровень внедрения результатов научно-технического прогресса в дорожном хозяйстве. Снижение конкурентоспособности дорожных организаций по сравнению с зарубежными. Низкая производительность и высокая себестоимость выполняемых работ.

1	2
Отсутствие стремления у многих руководителей к инновационному развитию	Низкий уровень внедрения инновационных технологий. Формальное отношение к заданиям по внедрению новой техники, содержащимся в государственных контрактах на выполнение дорожных работ. Снижение экономического потенциала и конкурентоспособности предприятий.
Высокий уровень монополизма в отрасли	Отсутствие у крупных монополистических структур необходимых рыночных стимулов для повышения производительности труда и снижения стоимости дорожных работ.
Отсутствие методической базы анализа и планирования деятельности предприятий	Низкий уровень принятия решений по вопросам организации, планирования, финансирования и анализа хода выполнения дорожных работ в рыночных условиях хозяйствования. Отсутствие экономически обоснованных стратегий деятельности дорожных организаций на обозримую перспективу.
Низкая рентабельность большинства предприятий	Отсутствие собственных средств для развития предприятий и, в первую очередь, для их технического перевооружения и привлечения высоко квалифицированных инженерно-технических работников и служащих.

Очевидно, что сложившаяся в дорожном хозяйстве ситуация, помимо значительного снижения потребительских качества автомобильных дорог, влечет за собой и существенное ухудшение финансового состояния (вплоть до банкротства) многих дорожных предприятий и хозяйств, что в свою очередь снижает и их экономический потенциал.

Одним из возможных выходов из данной ситуации является широкомасштабный переход в дорожном хозяйстве (как и в других отраслях народного хозяйства) на выполнение всех видов дорожных работ с использованием инновационных продуктов и в частности нанотехнологий, высокая эффективность применения которых неоднократно доказывалась при их опытном внедрении в дорожных организациях. Но и на пути внедрения технического прогресса в дорожном хозяйстве также возникает немало проблем общегосударственного характера.

Наиболее существенной из них являются очень большие финансовые риски, на которые должны идти предприятия, активно внедряющие при выполнении дорожных работ новую технику и иннова-



ционные технологии. Ведь ставки привлечения кредитных средств для внедрения прогрессивной техники и технологий, как правило, выше чем доход от их использования в первые годы освоения, а затраты на освоение инноваций по сравнению с традиционными часто бывают существенно выше. Поэтому финансовые риски дорожных организаций, внедряющих прогрессивные методы труда и производства, особенно в условиях достаточно высокой инфляции (которая имеет место и сейчас), на порядок выше тех, которые живут вчерашним днем. Именно этим обусловлено очень малое количество венчурных предприятий в дорожном хозяйстве, которые готовы серьезно рисковать сегодня, например, осваивая довольно дорогостоящие нанотехнологии ради получения больших прибылей в будущем.

Следующей важной проблемой являются разного рода административные барьеры, выстраиваемые чиновниками дорожного хозяйства разного уровня на пути внедрения инноваций. И надо сказать, что в ряде случаев при их установлении они могут следовать прямому указанию руководителя «Росавтодора» А. Чабунина, который в своем выступлении на вышеупомянутой научно-практической конференции [25] сказал: «Подрядные организации в сегодняшних непростых условиях должны усилить работу, направленную на максимальное сокращение своих издержек». Ведь для любого чиновника абсолютно ясно, что самый простой путь сокращения издержек – это ограничение инвестиционной (в том числе и инновационной) деятельности предприятий.

Другой серьезный административный барьер вырастает перед предприятиями, которые готовы активно внедрять новые методы труда и производства, при подведении результатов подрядных торгов на получение государственных контрактов по аукционной системе. Понятно, что при такой системе торгов, их победитель определяется по заявленной минимальной стоимости контракта, которая в большинстве случаев даже при всем его желании не может обеспечить покрытие всех дополнительных издержек, связанных с внедрением инновационных технологий. Кроме того, такая система торгов автоматически

исключает участие в них предприятий малого бизнеса, наиболее восприимчивых к внедрению результатов научно-технического прогресса, поскольку себестоимость выполняемых ими дорожных работ по объективным причинам всегда бывает несколько выше, чем у предприятий среднего и крупного бизнеса.

Очень важной проблемой повышения эффективности деятельности предприятий в дорожном хозяйстве является проблема повышения или хотя бы сохранения достигнутого образовательного и квалификационного уровня кадров, занимающихся их освоением. К сожалению, процессы по реорганизации системы образования по западному образцу, проходящие в настоящее время, особенно в отношении высшей школы, не только не способствуют решению этой проблемы, но и усугубляют ее. Например, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ) по решению Минобрнауки РФ, начиная с 2009, стал готовить по многим специальностям не инженеров (срок обучения которых составлял 5 лет), а бакалавров (со сроком обучения 4 года), хотя такие специалисты по вполне понятным причинам отраслю не востребуются.

Серьезные проблемы возникают и в отношении сохранения кадров высококвалифицированных инженерно-технических работников и рабочих в связи с их уходом из отрасли из-за отсутствия работы по специальности. На эту проблему вынужден был обратить внимание даже министр транспорта И. Левитин, который в своем выступлении на той же конференции сказал: «Повышенного внимания в условиях нестабильности требует кадровая проблема. Выполнение программы по мостам–долгостроям помогло не только ввести в строй «бородастые» объекты, но и сохранить коллективы мостовиков. Если бы такое решение своевременно не было принято, то мост на острове Русский, по всей видимости, сейчас строили бы не российские специалисты».

Безусловно, разрешить обозначенные выше проблемы обеспечения эффективного функционирования предприятий дорожное хозяйство своими силами не в состоянии. Здесь, очевидно, требуется объединение усилий государства, Федерального дорожного агентства,

региональных органов управления дорожным хозяйством, предпринимателей и научных учреждений, которые бы совместно формировали и реализовывали крупные инновационные проекты поступательного наращивания экономического потенциала предприятий, вкладывая в них посильные средства.

Хотя глобальные проблемы повышения эффективности дорожного хозяйства, примерно, такие же, как и в других отраслях народного хозяйства России, его от них отличают две специфические черты:

- во-первых, существенная зависимость эффективности их развития от развития и благоустройства дорожной сети страны;
- во-вторых, практически тотальная государственная монополия на дорожные услуги, что значительно усиливает роль государства в разрешении всех проблем, связанных с повышением эффективности производства, в этой весьма капиталоемкой, материалоемкой и вместе с тем низкорентабельной отрасли материального производства.

Весьма серьезными и достаточно сложными для решения являются и специфические отраслевые проблемы дорожного хозяйства.

Первая из них заключается в том, что для широкого и массового перехода на рельсы научно-технического прогресса при проведении строительных и ремонтных работ необходимо существенное повышение технической оснащенности дорожных организаций, а в ряде случаев и коренная реорганизация их материально-технической базы. Между тем, до настоящего времени необходимых условий для реализации этой задачи не создано.

Основным тормозом на пути ее решения является очень высокий уровень физического и морального износа основных фондов дорожного хозяйства, который даже среди коммерческих строительных и ремонтных предприятий является, по нашему мнению, запредельным.

Физический износ активной части основных фондов (машин, оборудования и транспортных средств) большинства государственных предприятий дорожного хозяйства составляет примерно 60%, а по ряду технических средств, используемых для содержания дорог (КДМ,

погрузчикам, каткам, машинам для ямочного ремонта, машинам для разметки, автобитумовозам) превышает 70% [1]. Физический износ машин и оборудования коммерческих дорожных организаций в среднем несколько меньше (около 50...55%), однако только за счет образования в последнее время ряда крупных корпораций, получивших в качестве вступительного взноса от учредителей некоторые виды новой дорожно-строительной техники, приобретенной на основе финансового лизинга.

Однако следует отметить, что техническая оснащенность предприятий дорожного хозяйства была, есть и еще, очевидно, будет довольно долго находиться на недостаточном уровне, что традиционно обусловлено, в первую очередь, использованием при формировании их машинного парка заниженных норм расчета потребности в дорожно-строительной и ремонтной технике.

Такое крайне низкое техническое оснащение одной из самых капиталоемких подотраслей транспортного хозяйства страны не может не вызывать беспокойства, поскольку является одной из основных причин низкой производительности труда, высокой себестоимости и недостаточно высокого качества дорожных работ.

Дорожное хозяйство можно отнести к отрасли с низким уровнем внедрения новых технологий. Применение новых технологических процессов, современных материалов и прогрессивных конструкций обеспечивается не более чем на 10%, что свидетельствует о весьма низких темпах использования в нем результатов научно-технического прогресса.

Одной из существенных проблем, сдерживающих широкую реализацию новых технологий, является отсталость отечественной дорожной техники. Медленное освоение выпуска на наших заводах современной техники, а в ряде случаев и ее высокая стоимость из-за отсутствия конкуренции, вынуждают дорожные организации закупать дорожные машины за рубежом, что редко приводит к желаемым результатам. Не все зарубежные технологии и соответствующие дорожные машины пригодны к использованию в условиях России и приспособ-

соблены к реализации отечественных технологий с применением отечественных дорожных материалов. В связи с этим особенно актуальной сегодня становится разработка в дорожном хозяйстве системы сертификации продукции, в том числе и закупаемой за рубежом.

Второй важной проблемой, препятствующей широкому внедрению инноваций, является достаточно скептическое отношение к потенциальным возможностям инновационного развития предприятий ряда руководителей, хотя для всех очевидно, что без него невозможно обеспечить высокие эксплуатационные качества и долговечность и надежность функционирования создаваемых или ремонтируемых дорожных сооружений.

Это объясняется двумя основными причинами.

В первую очередь, явной неспособностью федеральных и региональных органов управления дорожным хозяйством обеспечить своевременное (в соответствии с установленными сроками) финансирование строительства и ремонта дорожных сооружений, а также поступление денежных средств за выполненные дорожные работы по государственным контрактам, так как задержки по их оплате могут составлять до шести и более месяцев.

Во-вторых, объективной, по их мнению, необходимостью экономии на применении более дешевых материалов и технологий при производстве работ. Для заказчиков такое вынужденное решение чаще всего бывает обусловлено практической целесообразностью расширения программы работ по строительству и ремонту дорожных сооружений за счет использования сэкономленных средств. Для подрядчиков побудительным стимулом такой экономии является снижение заявленной цены контракта в ходе проведения торгов, особенно аукционного характера, на строительство или ремонт дорожных объектов.

Одной из существенных проблем недостаточного развития инновационной деятельности в дорожном хозяйстве является то, что она не стала насущной потребностью каждой дорожной организации, а осуществляется только «под давлением сверху».

В настоящее время разработка прогрессивных технологий, материалов, техники для нужд дорожного хозяйства ведется преимущественно в рамках реализации планов НИОКР «Росавтодора», а также в соответствии с планами внедрения новых технологий, техники, конструкций и материалов федеральных и территориальных органов управления дорожного хозяйства. Выполнение указанных планов происходит через реализацию проектов строительства (реконструкции), ремонта и содержания автомобильных дорог.

Из-за этих проблем внедрение прогрессивных технологий, материалов, техники в дорожном хозяйстве во многом имеет директивный характер, не получают достаточного развития создание и применение отечественных технологий (свыше 40% применяемых технологий представляет собой адаптацию зарубежных инноваций). По результатам экономических расчетов, выполненных ФГУП «РосдорНИИ», в 23% случаев применение тех или иных технологий выполняется без учета конкретных условий и поэтому неэффективно.

## **1.2. Обоснование путей повышения эффективности деятельности дорожных организаций в рыночных условиях хозяйствования**

Анализ условий функционирования предприятий дорожного хозяйства позволил выявить ряд факторов, как способствующих, так и препятствующих повышению эффективности их деятельности, всю совокупность которых можно подразделить на семь групп: экономические, ресурсно-технологические, институциональные, нормативно-методические, социальные, организационные и управленческие.

**Группа экономических факторов.** Наиболее существенными в этой группе факторами, препятствующими развитию и повышению эффективности деятельности предприятий, являются как отсутствие достаточных собственных средств для финансирования инновационных проектов, так и возможностей привлечения для этой цели заемного капитала по приемлемым процентным ставкам. В данном случае речь идет о тех многочисленных ситуациях, когда осуществление

инвестиционных проектов по совершенствованию деятельности предприятий в полном объеме или частично не может быть реализовано только за счет средств, предусмотренных в контрактах на строительство, ремонт и содержание дорожных сооружений с их использованием.

Одной из предпосылок возникновения таких ситуаций является установление заданий в контрактах на дорожные работы по применению тех или иных прогрессивных материалов, конструкций и полуфабрикатов без учета наличия необходимых для этого машин, оборудования и рабочих кадров. Вторая предпосылка их возникновения часто обуславливается коммерческой невыгодностью для дорожной организации внедрения предлагаемых прогрессивных материалов, методов производства и труда в текущем плановом периоде из-за относительно небольшого объема дорожных работ, что вынуждает предприятия нести дополнительные издержки, связанные с их использованием, но с расчетом компенсации этих издержек в ближайшей перспективе при достижении достаточно больших объемов использования инноваций.

В том случае, если внедрение прогрессивных технологий, рекомендованных для применения предприятиям, не оговорено в контрактах, они, как правило, даже при незначительных дополнительных затратах, связанных с освоением новых инновационных продуктов, не стремятся их использовать без наличия определенных побудительных (и, как правило, материальных) стимулов к инновационной деятельности.

К экономическим факторам, способствующим развитию и укреплению экономического потенциала предприятий, в первую очередь, следует отнести достаточно высокую рентабельность их деятельности, так как дорожные организации, как показал опрос их руководителей, начинают «думать об инновациях» только при приемлемом уровне финансового состояния предприятий.

Весьма существенным экономическим рычагом, побуждающим организации к развитию и повышению эффективности производства,

является предоставление некоторыми банками возможности установления более низких ставок процентов за кредит по сравнению с нормой прибыли от их использования. Такое соотношение ставок доходности собственного и привлеченного капитала, как показал анализ, бывает возможным, если внедрение новых методов производства и труда позволяет, хотя бы в какой-то мере, сократить сроки выполнения дорожных работ.

Немаловажным экономическим рычагом обеспечения высокой эффективности деятельности предприятий (особенно в сфере эксплуатации дорог) может стать также обоснованная увязка результатов их работы, выражаемых через показатели улучшения качества дорог (повышение скорости движения, снижение аварийности, увеличение долговечности конструкций, их межремонтных сроков и т.д.) с размерами материального стимулирования за улучшение транспортно-эксплуатационного состояния и повышение надежности и долговечности работы дорожных сооружений.

**Группа ресурсно-технологических факторов.** Основным фактором, препятствующим повышению эффективности функционирования предприятий в этой группе, является низкий уровень их технического оснащения, что ограничивает возможности дорожных организаций по соблюдению технических регламентов надлежащего использования инновационных продуктов и технологий. В результате, несмотря на очевидную прогрессивность применения, например, новых предметов труда, часто имеет место снижение качества дорожных работ или производительности труда.

Следующим по степени распространения противодействующим фактором является отсутствие необходимых высокопроизводительных и, как правило, дорогостоящих импортных машин и оборудования. Затем к числу противодействующих факторов следует отнести отсутствие или недостаток для внедрения новых технологий или методов организации труда кадров высокой квалификации.

В ряде случаев существенным тормозом на пути расширения сферы эффективной деятельности предприятий дорожного хозяйства



является отсутствие подсобных предприятий по изготовлению требуемых материалов или полуфабрикатов (например, модифицированных битумов, поливиниловых асфальтобетонных и цементобетонных смесей).

К ресурсно-технологическим факторам, стимулирующим расширение производства за счет его диверсификации, следует отнести резервы производственных мощностей, образовавшиеся в результате сокращения спроса на дорожные услуги. Безусловно, очень важным фактором в этой группе является также наличие достаточно высокого уровня оснащенности предприятий современными высокопроизводительными машинами и оборудованием; при этом особенно теми, максимально возможный фронт работы которых может быть обеспечен только при применении инновационных технологий.

Не менее важным фактором, способствующим переходу дорожных организаций на прогрессивные методы хозяйствования, является наличие в их составе высоко профессиональных кадров, которые способны не только осваивать инновации в рекомендуемых нормах производственной деятельности, но и адаптировать их применение к нетрадиционным условиям строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог.

Очень важной предпосылкой расширения размеров производственно-хозяйственной деятельности предприятий дорожного хозяйства является достаточно хорошо развитая в них материально-техническая база подсобных производств, включающая предприятия по производству или переработке материалов или полуфабрикатов, а также транспортные хозяйства, от деятельности которых во многом зависит расширение сферы использования их продукции и услуг.

**Группа институциональных факторов.** Серьезным препятствием на пути внедрения прогрессивных методов производства и труда по этой группе факторов, как показывает практика, может оказаться несогласованность во взглядах на особенности их применения в конкретных ситуациях научных работников или проектировщиков со строителями дорог. К такому же негативному результату может при-

вести и несовпадение профессиональных интересов участников внедрения инновационных продуктов и особенно нанотехнологий. Это происходит, например, в тех случаях, когда, по мнению научных работников, требуется продление опытных работ, а производственники считают, что и без этого уже достигнуты хорошие результаты, или, когда строители, ссылаясь на особые условия, начинают вносить изменения в проекты, несмотря на возражения проектировщиков, так как эти изменения, по их мнению, сводят на нет или снижают эффективность принятых проектных решений.

К основным, положительно влияющим на повышение эффективности производства, институциональным факторам следует отнести предложения о радикальном изменении существующей системы торгов, направленное на создание преимуществ в заключении контрактов с теми предприятиями дорожного хозяйства, которые, во-первых, по всем критериям способны осуществлять внедрение достижений научно-технического прогресса при строительстве, реконструкции и содержании автомобильных дорог в необходимых масштабах и, во-вторых, имеют существенные преимущества по профессиональному уровню в сравнении с конкурентами.

Важной мерой институционального характера, направленной на переход дорожных организаций на инновационный путь развития, должно стать стимулирование всех участников этого процесса за достижения конечного результата, которое, в первую очередь, предполагает выплату вознаграждений научно-исследовательским коллективам, проектным, строительным и ремонтным организациям только за те социально-экономические эффекты, которые были достигнуты в сфере эксплуатации дорожных сооружений. При этом доля вознаграждения каждого участника должна оговариваться заранее.

Обязательной институциональной мерой, направленной на углубление и расширение процесса повышения эффективности производства, должно стать развитие сферы малого бизнеса в дорожном хозяйстве. Достоинство этого вида бизнеса заключается в его способности идти на риски, быстро менять приоритеты развития, находиться

на гребне научно-технического прогресса, а также легко адаптироваться к любым производственным ситуациям, что, в первую очередь, и требуется при внедрении прогрессивных технологий и методов организации труда.

**Группа нормативно-методических факторов.** К факторам этой группы, в значительной степени препятствующим повышению эффективности деятельности предприятий, следует отнести как отсутствие в необходимом объеме всех элементов нормативно-методической базы анализа и планирования их функционирования в рыночной системе хозяйствования, так и недостаточные методические проработки отдельных вопросов проводимой ими инновационной политики в конкретных производственных условиях.

Следует отметить, что указанные факторы в настоящее время существенно ограничивают потенциальные возможности развития и нормального функционирования предприятий в сложных конъюнктурных условиях (которые, в первую очередь, созданы самим государством), но, несмотря на этот общеизвестный факт, Росавтодор и территориальные органы управления дорожным хозяйством вопросам нормативно-методического обеспечения не уделяют никакого внимания.

В составе факторов этой группы, способствующих повышению эффективности деятельности дорожных организаций, следует особо выделить, во-первых, необходимость применения ими при планировании любых инвестиционных мероприятий или проектов методических рекомендаций по оценке их общественной и коммерческой эффективности и, во-вторых, привязку технических регламентов по использованию инновационных технологий к климатическим и другим региональным особенностям функционирования дорожных сетей.

**Группа социальных факторов.** Немаловажным препятствием при внедрении в дорожных организациях прогрессивных технологий и методов труда, как свидетельствует опыт их использования, является отрицательное восприятие целесообразности их применения отдельными группами инженерно-технических работников или рабочих предприятий. Основными причинами этого чаще всего являются нежелание или невозможность изменения сложившихся стереотипов дея-

тельности, а также неуверенность в конечных результатах, обусловленная недостаточным профессионализмом или квалификационным уровнем работников. В связи с изложенным очень важным условием расширения сферы внедрения достижений научного прогресса в дорожном хозяйстве является разработка мероприятий, предусматривающих повышение образовательного уровня работников и увеличение творческих элементов в их деятельности, которые помимо прямых эффектов способны генерировать и важные косвенные эффекты. Как известно, с ростом образовательного уровня работников не только растет их тяга ко всему новому, еще не изведанному, но и снижается производственный травматизм, повышается безопасность дорожных работ, сокращается уровень ручного труда, который в дорожном хозяйстве до сих пор еще очень высок, особенно на работах по ремонту и содержанию дорог.

**Группа организационных факторов.** Не способствуют повышению эффективности производства в дорожном хозяйстве такие факторы этой группы, как отсутствие постоянного контроля за ходом выполнения работ и недостаточное научно-техническое сопровождение внедрения новых материалов и технологий. Следует отметить, что указанные негативные факторы часто сводят на нет все усилия по внедрению прогрессивных методов производства и труда, предпринимаемые творческими коллективами, и тем самым дискредитируют саму идею об эффективности инновационного развития дорожного хозяйства.

Поэтому среди факторов-мероприятий этой группы, направленных на активизацию инвестиционной деятельности предприятий, следует особо выделить мероприятия, предусматривающие усиление научно-технического сопровождения инновационных проектов, сокращение сроков разработки нормативно-методических документов, регламентирующих их реализацию, и совершенствование системы учета и отчетности предприятий об инновационной деятельности.

**Группа управленческих факторов.** Весьма отрицательно сказывается на эффективности деятельности предприятий дорожного хозяйства недоработки управленческого характера, к основным из ко-

торых следует отнести: оценку эффективности их работы только по прямым эффектам от реализации выполненных работ и оказанных услуг и отсутствие специально назначенных лиц, ответственных за внедрение инновационных технологий и продуктов.

Если первый фактор – недостаток – занижает значимость работы дорожных организаций по обеспечению эффективной работы автотранспортной системы России, то второй – рождает безответственность за качество и сроки выполнения подрядных работ с использованием прогрессивных материалов, конструкций и технологий.

В связи с изложенными обязательными управленческими элементами, способствующими повышению эффективности деятельности дорожных организаций, должны стать установление обоснованных критериев и системы показателей оценки производственно-финансовой деятельности предприятий и личная ответственность их руководителей за качественное использование всех видов инновационных продуктов в соответствии с утвержденными планами-графиками.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите основные причины, препятствующие эффективному функционированию предприятий в дорожном хозяйстве.

2. К каким общегосударственным и отраслевым последствиям приводит недостаточно высокая эффективность деятельности дорожных организаций?

3. Дайте характеристику основным направлениям повышения эффективности деятельности дорожных организаций.

4. Раскройте содержание экономических факторов, способствующих повышению эффективности функционирования предприятий дорожного хозяйства.

5. Назовите факторы, обеспечивающие ускорение научно-технического прогресса в дорожном хозяйстве.

6. Дайте характеристику ресурсно-технологическим и нормативно-методическим факторам, как способствующим, так и препятствующим повышению эффективности деятельности дорожных организаций.

## **2. ОСОБЕННОСТИ И НЕДОСТАТКИ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОРОЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И ПУТИ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ**

### **2.1. Роль аналитической работы на предприятиях дорожного хозяйства в повышении эффективности их функционирования**

В настоящее время, как это было показано в предыдущей главе, наряду с факторами (причинами), способствующими снижению эффективности производства в дорожной отрасли, существует и ряд противодействующих им факторов, которые при известных предпосылках могут оказать позитивное воздействие на повышение эффективности деятельности дорожных организаций.

К одной из наиболее важных таких предпосылок следует отнести усиление аналитической работы на предприятиях. И в наш век компьютерных и информационных технологий такое утверждение можно рассматривать как аксиому, поскольку только в процессе аналитической работы можно выйти на необходимые для решения тех или иных производственных, хозяйственных, экономических, финансовых и других проблем информационные ресурсы. Опыт работы ряда дорожных организаций показывает, что с помощью этих ресурсов можно оформить выгодные для предприятия финансовые сделки (по получению кредитных средств, финансовому лизингу или приобретению оборудования на льготных условиях) [1, 10], оптимизировать размеры производственных запасов материалов [28], повысить степень вероятности выигрыша контракта на подрядных торгах [9], обеспечить внедрение выгодных для предприятия инновационных продуктов [34], создать условия для поступательного развития его экономического потенциала [31].

Вместе с тем, следует подчеркнуть, что информационные ресурсы не являются панацеей, способной без участия других ресурсов улучшить результаты деятельности предприятия. Они, конечно, не могут заменить ни новых машин и оборудования, ни дорогостоящих материалов, ни компенсировать недостаток оборотных средств или

прибыли предприятия. Ценность их, в первую очередь, заключается в том, что в любой конкурентной среде и при любом техническом оснащении и финансовом состоянии предприятий они создают наиболее благоприятные условия (разумеется, только среди возможных) для функционирования, а следовательно, и для повышения их экономического потенциала.

В свете изложенного рассмотрим цели и задачи аналитической работы на дорожных предприятиях по повышению эффективности их деятельности (табл. 2). При этом следует отметить, что в большинстве литературных источников они трактуются не как цели и задачи аналитической работы, а как цели и задачи экономического анализа, что, на наш взгляд, является не совсем корректным. Дело в том, что для достижения каждой из поставленных целей требуется не только собственно анализ сложившихся на предприятии ситуаций, но и зачастую определение потенциально возможных их вариантов, что подразумевает необходимость планирования и даже прогнозирования условий работы предприятия или отдельных сторон его деятельности. Поэтому, если исходить из правомерности действующей в настоящее время классификации общих функций управления предприятием, которая предусматривает разделение их на организацию, планирование, учет, анализ и корректирование [11, 38], то более уместным является применение в данном случае вместо термина «экономический анализ» термина «аналитическая работа».

В табл. 2 основные цели аналитической работы по повышению эффективности деятельности предприятия расположены в порядке усложнения степени их реализации. Такая иерархия целей предполагает акцентирование внимания руководителей дорожных организаций на двух, по нашему мнению, важных аспектах принятого ранжирования.

Первый из них заключается в том, что работу по повышению эффективности производства следует рассматривать как системный процесс, затрагивающий все стороны деятельности предприятия и предусматривающий, наряду с решением традиционных задач экономического анализа (например, оценки уровня использования ресур-

сов), и очень непростых задач, связанных с его адаптацией к рыночной системе хозяйствования, наиболее сложной из которых является определение потенциальной стратегии деятельности предприятия на перспективный период.

Таблица 2

**Цели и задачи аналитической работы  
по повышению эффективности деятельности предприятия**

Цели	Задачи
I. Оценка эффективности использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сопоставительный анализ плановых и отчетных показателей использования каждого вида ресурсов в заданном периоде.</li> <li>2. Оценка динамики и тенденций использования ресурсов.</li> <li>3. Разработка мероприятий по улучшению использования ресурсов.</li> </ol>
II. Выявление внутренних резервов производства (в целом по предприятию или по видам его деятельности)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ отдельных сторон деятельности предприятия и оценка их эффективности.</li> <li>2. Моделирование потенциально возможных вариантов деятельности предприятия с использованием имеющихся ресурсов.</li> <li>3. Выбор из числа моделируемых вариантов наиболее эффективных с точки зрения наилучшего использования имеющихся ресурсов.</li> </ol>
III. Оценка экономического потенциала предприятия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка соответствия ресурсов «нормативным» требованиям к деятельности предприятия.</li> <li>2. Экспертная оценка значимости отдельных видов ресурсов.</li> <li>3. Интегральная оценка экономического потенциала предприятия.</li> </ol>
IV. Оценка конкурентоспособности услуг (продукции) предприятия и его места на рынке дорожных услуг	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ рынка дорожных услуг и выявление конкурентов по видам деятельности.</li> <li>2. Анализ деятельности конкурентов и оценка их экономического потенциала.</li> <li>3. Сопоставительная оценка потребительских и инновационных свойств предоставляемых дорожных услуг или выпускаемой продукции по участникам рынка дорожных услуг.</li> <li>4. Оценка возможностей диверсификации деятельности предприятия.</li> <li>5. Разработка рекомендаций по повышению конкурентоспособности предприятия.</li> </ol>



Цели	Задачи
V. Определение стратегий деятельности предприятия на перспективу	1. Определение потенциальных стратегий деятельности на основе комплексного анализа предприятия. 2. Обоснование критерия или критериев выбора оптимальной стратегии. 3. Разработка экономико-математической модели оптимальной стратегии и ее реализация.

Второй аспект состоит в том, что для достижения каждой из последующих целей в предложенной их иерархии необходима реализация предыдущей. Действительно, нельзя, например, выявить внутренние резервы производства, предварительно не установив достигнутую эффективность использования на предприятии материальных, трудовых и денежных ресурсов. В свою очередь для оценки экономического потенциала предприятия надо знать, какими внутренними резервами производства оно располагает, а для обоснования стратегии его деятельности, даже только на ближайшую перспективу, необходимо располагать данными об экономическом потенциале и конкурентоспособности предприятия.

Как видно из табл. 2, для достижения каждой из рассматриваемых целей повышения эффективности деятельности дорожной организации должен быть поставлен и решен ряд задач. Некоторые из них (в основном наиболее простые) не требуют особых комментариев, поскольку методы их решения довольно подробно описаны в экономической литературе. К таким задачам следует отнести те из них, которые связаны с оценкой эффективности использования отдельных видов ресурсов и выявлением внутренних резервов производства. Эти задачи в обязательном порядке ставились перед предприятиями и без особых трудностей решались ими еще в социалистические времена (т.е. в эпоху централизованной плановой экономики) и поэтому можно считать, что методология этого вида аналитической работы достаточно хорошо апробирована.

Что же касается других видов задач (по оценке экономического потенциала, конкурентоспособности предприятий и обоснованию стратегий деятельности дорожных организаций), то они в методологическом отношении являются принципиально иными для акционированных (приватизированных) предприятий дорожной отрасли (как, впрочем, и для негосударственных предприятий других отраслей), что объясняется двумя причинами.

Во-первых, тем, что эти предприятия функционируют в рыночной системе хозяйствования, конкретный тип которой в дорожном хозяйстве (монопсония, монополистическая конкуренция, олигополия) до настоящего времени еще достаточно сложно определить.

Во-вторых, особенности конкурентной среды и степень проникновения предприятий на рынок дорожной продукции и услуг, не позволяют дать единые и при этом достаточно точные рецепты постановки и решения указанных задач, что приводит к необходимости вместо разработки универсальной методологии их реализации предлагать только основные принципы и методические рекомендации по решению этих задач.

Вместе с тем, сказанное выше совсем не умаляет, а, наоборот, усиливает актуальность данного вида аналитической работы, которая в настоящее время приобретает особую важность для повышения эффективности деятельности предприятий дорожного хозяйства, что обусловлено следующими обстоятельствами:

1) отсутствием перспективных и достаточно стабильных во времени производственных планов работы дорожной отрасли, что не позволяет предприятиям рассчитывать на благоприятную экономическую конъюнктуру;

2) существенной зависимостью эффективности деятельности дорожных организаций от степени подготовленности предприятий к участию в подрядных торгах, от результатов которых в конечном счете зависит уровень их финансовой состоятельности и перспективы развития;

3) высокой неопределенностью использования в условиях рынка всех видов ресурсов дорожных предприятий, в том числе и таких дефицитных, как высококвалифицированные кадры специалистов;

4) большой вероятностью значительной недозагрузки производственных мощностей дорожных организаций в течение планового периода, что вызывает необходимость предусматривать возможности перепрофилирования их деятельности.

Объективная необходимость функционирования дорожных организаций в очень сложных конъюнктурных условиях естественно усложняют и ту аналитическую работу, которую они должны проводить, при этом зачастую не только для повышения результативности своей деятельности, но и просто для «выживания» на рынке дорожных услуг.

Как видно из перечня задач, необходимых для реализации III, IV и V целей повышения эффективности функционирования предприятий, для их решения необходим творческий, нерутинный подход, так как использование стандартных шаблонных приемов традиционного экономического анализа не даст необходимых результатов. Действительно, не существует и не может существовать стандартных методик оценки значимости отдельных видов ресурсов, анализа рынка дорожных услуг и выявления конкурентов, оценки возможности диверсификации производства, определения стратегий деятельности предприятий и т.д., поскольку (даже в рамках совокупности предприятий одного и того же профиля и специализации) условия и применяемые методы решения указанных задач могут быть различными.

Усложнение в условиях рыночной экономики, стоящих перед дорожными предприятиями задач, требует определенного расширения арсенала моделей и методов, требуемых для их решения.

Классификация наиболее важных из них и рекомендуемых для повседневной аналитической работы на предприятиях дорожного хозяйства представлена на рис. 1.

Особое внимание при формировании данной классификации уделялось методам моделирования возможных производственно-фи-

нансовых состояний дорожных организаций, а также методам учета факторов риска и неопределенности при его осуществлении.

Необходимость достаточно широкого применения именно этих методов диктуется, во-первых, невозможностью рассмотрения без определенной степени абстракции, как правило, очень большого количества прогнозных вариантов стратегий деятельности предприятий и, во-вторых, высокой степенью неопределенности их реализации. Причем наилучшие результаты от их использования, как показывает опыт внедрения этих методов [33], достигается при формировании компьютерных моделей с учетом неполноты и неточности информации о моделируемых ситуациях.

Неопределенность условий формирования стратегий деятельности предприятий не исключает необходимости их оптимизации, которая может осуществляться с использованием методов математического программирования, а также в ряде случаев и экономико-статистических методов. Поэтому в рассматриваемой классификации представлены основные их виды, которые рекомендуется использовать на практике.

При этом следует отметить, что область использования экономико-статистических методов для решения задач повышения эффективности производства применительно к конкретным предприятиям в рыночной системе хозяйствования существенно ограничена по сравнению с централизованной плановой системой. Дело в том, что использование практически всех входящих в эту группу методов (регрессионного, факторного, дисперсионного анализа) возможно только при доказательстве однородности исходных данных об условиях функционирования предприятий. Вместе с тем, понятно, что на рынке дорожных услуг найти предприятия с достаточно схожими условиями функционирования весьма непросто; в общем случае такие дорожные организации вообще могут не существовать.

В связи с изложенным в качестве основного инструментария при обосновании принимаемых решений по повышению эффективности деятельности предприятий должны использоваться экономико-математические методы.



Рис. 1. Классификация моделей и методов анализа эффективности деятельности предприятий

## **2.2. Особенности и недостатки сложившейся практики анализа эффективности деятельности дорожных организаций**

Для оценки состояния аналитической работы по повышению эффективности производства на предприятиях дорожного хозяйства были использованы материалы анонимного опроса их руководителей в 2012 г., а также результаты анализа отдельных сторон деятельности дорожных организаций, выполненного на кафедре экономики дорожного хозяйства МАДИ в 2005–2012 гг.

Всего опросом было охвачено 18 предприятий дорожного хозяйства, из них: 3 мосто-строительных, 4 дорожно-строительных 5 дорожно-ремонтных и 6 дорожно-эксплуатационных организаций, в том числе 4 с государственными и 14 с негосударственными формами собственности.

Каждому руководителю дорожных организаций задавались следующие вопросы:

- Как осуществляется экономическая работа на предприятии по повышению эффективности производства?
- Какие функциональные подразделения предприятия выполняют эту работу и с какой периодичностью?
- Какие стороны деятельности предприятия в основном затрагиваются при проведении аналитической работы и почему?
- Какие основные цели преследуются при выполнении аналитической работы и почему?
- Какие методы проведения аналитической работы используются на предприятии? Есть ли на предприятии специальные программные продукты для анализа его деятельности?
- Какие критерии (показатели) используются для оценки эффективности деятельности предприятия?
- Как устраняются недостатки по результатам экономического анализа деятельности предприятий?
- Как устанавливается результативность мероприятий, направленных на повышение эффективности производства?

– Производится ли сопоставление показателей эффективности деятельности данного предприятия с аналогичными показателями других предприятий?

– Как при выполнении экономического анализа учитывается специфика работы предприятия в современных условиях хозяйствования?

Результаты обработки полученных ответов на поставленные вопросы позволили констатировать следующее:

1. В настоящее время единого подхода к организации работы по анализу и оценке эффективности деятельности предприятий дорожного хозяйства не существует.

В большинстве негосударственных дорожных организаций (вне зависимости от организационно-правовых форм) данная работа предполагается в рамках деятельности по их собственному развитию, под которым, в первую очередь, понимается наращивание производственной мощности или техническое перевооружение предприятий, а в отдельных случаях и улучшение отдельных сторон их деятельности.

В некоторых организациях с негосударственными формами собственности, как правило, характеризующихся небольшим экономическим потенциалом, работа по повышению эффективности производства осуществляется умозрительно и спонтанно в виде распоряжений администрации об улучшении использования по времени отдельных видов машин или транспортных средств, снижении производственных запасов материалов или выполнении других мероприятий по повышению рентабельности производства, которые при необходимости дополнительных затрат на их реализацию принимаются к исполнению по мере наличия свободных денежных средств. При этом никаких расчетов по оценке эффективности предписываемых мероприятий, разумеется, не производится.

В некоторых государственных дорожных организациях оценка эффективности их деятельности осуществляется при разработке планов технического развития и повышения эффективности производства, которые формируются в соответствии с отраслевыми методическими рекомендациями еще доперестроечного периода. Согласно им оценка

эффективности принимаемых мероприятий чаще всего осуществляется только по показателям снижения трудоемкости и себестоимости дорожных работ, значительно реже по показателю годового экономического эффекта от их реализации, но по устаревшей методике его расчета. Сроки разработки таких планов также ограничиваются краткосрочным перспективным периодом, обычно равным одному году.

Наконец в ряде негосударственных дорожных организаций планирование мероприятий по улучшению их деятельности производится в форме отдельных инвестиционных проектов или программ, которые разрабатываются либо самими дорожными организациями, либо по их поручению консалтинговыми или другими, заинтересованными в их реализации фирмами (например, лизинговыми компаниями).

Разработка таких проектов и программ обычно осуществляется только крупными дорожными предприятиями на перспективный период (1...3 года) при необходимости существенного развития их производственных мощностей или ожидаемых существенных изменениях в структуре выполняемых ими дорожных работ, а также при приобретении дорогостоящей импортной строительной техники. В этом случае довольно часто (хотя далеко не всегда) имеет место многовариантный подход к принятию тех или иных инвестиционных решений и к выбору наиболее целесообразных источников финансирования (например, путем оценки сравнительной эффективности лизинга в сопоставлении с кредитом [10]). Расчеты эффективности инвестиционных проектов и программ выполняются на основе ныне действующих методик и программных продуктов [41], разработанных, как правило, в соответствии с официальными межведомственными методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов [26].

2. В основном аналитическая работа по повышению эффективности производства осуществляется плановым (или планово-производственным) отделом, а также бухгалтерией и финансовым (или сметно-договорным) отделом дорожных организаций. В отдельных случаях для решения конкретных задач, связанных с улучшением использования тех ли иных ресурсов, привлекаются работники отделов



механизации, труда и заработной платы, материально-технического снабжения. Обычно руководство проведением этой аналитической работы возлагается либо на заместителя директора по экономическим вопросам, либо на финансового директора предприятия, значительно реже на главного инженера.

Никаких специальных подразделений по целенаправленному экономическому анализу эффективности производства штатным расписанием дорожных организаций не предусматривается. Вместе с тем для подготовки и реализации достаточно крупных инвестиционных и инновационных проектов на ряде предприятий предусматривается создание специальных групп из компетентных специалистов, в функции которых входит и оценка коммерческой эффективности этих проектов на всех стадиях их осуществления.

Периодичность проведения работ по экономическому анализу деятельности дорожных организаций специально не регламентируется, но чаще всего приурочивается к поквартальному или полугодовому завершению выполнения производственной программы дорожных работ и финансовым отчетам о деятельности предприятий.

3. Основное внимание при экономическом анализе деятельности дорожных организаций уделяется их финансовым показателям. В рамках его чаще всего производится анализ прибыли, издержек и объемов производства за отчетный период. Далее дается общая оценка динамики и структуры бухгалтерского баланса, анализ финансовой устойчивости предприятия и его финансовых коэффициентов. В некоторых дорожных организациях, наряду с указанными видами экономического анализа, оцениваются достигнутые показатели деловой активности и эффективности использования ресурсов на предприятии путем расчета оборачиваемости основных и оборотных средств.

4. Как уже указывалось выше, основная целевая направленность экономического анализа в дорожных организациях – это экономия ресурсов, причем в основном материальных, что объясняется очень высоким удельным их весом в стоимости дорожных работ, а также в общем случае достаточно большим количеством источников их получения.

Нельзя сказать, что в дорожных организациях не проводится никакой работы по изучению рынка дорожных услуг и определению стратегий деятельности предприятий на перспективу. Однако эта работа чаще всего проводится спонтанно и на качественном уровне, т.е. не имеет под собой каких-либо аналитических (расчетных) обоснований, за исключением тех редких случаев, когда она воплощается в конкретные инвестиционные проекты.

Отсутствие системного подхода к выполнению указанных видов аналитических работ руководители дорожных предприятий объясняют недостатком квалифицированных специалистов в области экономики дорожного хозяйства, а также недостатками в нормативно-методическом обеспечении их проведения, под которыми в данном случае понимается отсутствие соответствующих методических указаний, привязанных к условиям деятельности дорожных предприятий.

5. При выполнении аналитической работы по анализу эффективности производства предприятиями используются только так называемые методы классического анализа: сравнение, расчет относительных и средних величин, группировки и балансовые увязки показателей, горизонтальный, вертикальный и пространственный анализ, графический анализ и другие.

Никаких других методов, и в частности показанных на рис. 1, математического программирования и экономико-статистических методов дорожные предприятия не используют. Не применяются в них и специальные программные продукты, предусматривающие анализ показателей деятельности предприятий при разработке бизнес-планов.

6. Для оценки эффективности функционирования предприятий при проведении аналитической работы используются показатели прибыли, полученной от выполнения дорожных работ и от прочих видов деятельности, рентабельности и себестоимости производства работ. В некоторых организациях они дополняются показателями деловой активности, исчисляемой на основе следующих коэффициентов:

– общей оборачиваемости капитала (как отношение выручки от выполненных дорожных работ к среднему за рассматриваемый период итогу бухгалтерского баланса);

- оборачиваемости материальных оборотных средств;
- оборачиваемости дебиторской задолженности;
- оборачиваемости кредиторской задолженности;
- фондоотдачи основных средств и прочих внеоборотных активов.

7. Выявленные недостатки по итогам экономического анализа эффективности деятельности дорожных организаций их руководителями условно подразделяются на две группы: не требующие и требующие для устранения дополнительных затрат.

Первые из них устраняются незамедлительно, поскольку чаще всего они вызваны недостатками в работе отдельных функциональных подразделений дорожной организации (например, не списание бездействующих в течение большого срока машин и оборудования с амортизированным сроком службы, превышение размеров производственных запасов материальных ресурсов над требуемыми по условию производства работ, неиспользование источников приобретения более дешевых материалов, не сдача в аренду или продажа неиспользуемого или плохо используемого имущества и т.п.).

Для устранения второй группы недостатков, которые в основном касаются совершенствования технических условий производства, повышения квалификации кадров и расширения сфер деятельности предприятий на рынке дорожных услуг, составляется перечень мероприятий. В крупных корпорациях на основе этого перечня могут разрабатываться инвестиционные проекты и бизнес-планы, для подготовки которых нередко привлекаются научно-исследовательские и учебные организации и консалтинговые фирмы.

8. Результативность мероприятий, направленных на повышение эффективности производства, устанавливается только на стадии разработки соответствующих планов или инвестиционных проектов, но далеко не всегда, а только в тех случаях, когда требуются достаточно большие дополнительные затраты на их осуществление.

В некоторых государственных дорожных организациях рассчитывается годовой экономический эффект от реализации планов технического развития и повышения эффективности производства. При

формировании достаточно крупных инвестиционных проектов определяется чистый дисконтированный доход в соответствии с официальными методическими рекомендациями [26].

9. Сопоставление показателей эффективности деятельности данного предприятия с аналогичными показателями других предприятий производится только в том случае, если они организационно находятся в подчинении одного и того же органа управления. При этом сопоставительная оценка показателей деятельности данного круга предприятий иницируется не конкретной дорожной организацией, а осуществляется по инициативе вышестоящего органа управления, который нередко привлекает для этой цели специалистов из научно-исследовательских и учебных институтов.

10. Специфика работы дорожных организаций в современных условиях хозяйствования учитывается ими при выполнении экономического анализа явно недостаточно, что связано, безусловно, с недостаточной квалификацией работников экономических и финансовых служб, с одной стороны, а с другой – с почти полным отсутствием специальной методической литературы, освещающей особенности работы дорожных организаций в рыночной системе хозяйствования.

Более детальный анализ требуемых аспектов аналитической работы в дорожных организациях по повышению эффективности производства может быть сделан на основе установленных недостатков отдельных сторон их деятельности, которые были выявлены в процессе обследований предприятий аспирантами и сотрудниками кафедры экономики дорожного хозяйства МАДИ в последние годы.

***Производственная деятельность.*** Для характеристики сложившейся ситуации в этой области обратимся к анализу состояния технико-экономического планирования производственной программы в составе годового плана (стройфинплана) дорожных организаций [9].

Главная особенность ее формирования в современных условиях состоит в том, что она является инвариантной по отношению к основным плановым решениям по организации строительства или ремонта объектов. Это объясняется тем, что основной целью при разработке

производственной программы деятельности предприятия является не оптимизация использования ресурсов предприятия, а составление ее бюджета, который определяется по суммарной величине издержек предприятия на выполнение дорожных работ по всем выигранным в процессе торгов контрактам на их выполнение. При этом плановые издержки по каждому в отдельности контракту предприятия стремятся показать как можно больше, но вместе с тем, естественно, не выше, чем заявленная в процессе торгов цена на его реализацию.

Из указанного главного недостатка формирования производственной программы вытекает и ряд других, которые в основном можно свести к следующему:

1) все расчеты при ее разработке имеют явно выраженный одновариантный характер, поскольку не обеспечивают учета потенциально возможных изменений в условиях производственной деятельности дорожных организаций, проявляющихся в вариабельности объемов дорожных работ, величины переходящих заделов по отдельным объектам, методам осуществления строительства или ремонта, степени использования дефицитных ресурсов, удельного веса работ, выполняемых собственными силами;

2) при разработке производственной программы не устанавливаются четко выраженные критерии или критерий ее составления, так как максимизацию цены за выполнение контрактных работ нельзя отождествлять с целевыми установками функционирования предприятий. В результате отсутствует возможность оценить качество разработки производственной программы и, следовательно, технико-экономического планирования деятельности предприятий, а также предусмотреть улучшение (оптимизацию) качественных и количественных показателей стройфинплана в рамках имеющегося государственного заказа на выполнение дорожных работ;

3) при разработке производственной программы совершенно не учитываются даже явно выраженные факторы неопределенности и риска, которые обязательно будут иметь место при ее реализации. В первую очередь, как показывает анализ деятельности дорожных орга-

низаций, они связаны с существенным увеличением затрат на выполнение работ в связи с инфляцией, значительными задержками (иногда полугодовыми) в открытии финансирования строительства или ремонта объектов по заключенным договорам, непредвиденными сокращениями государственных ассигнований на развитие дорожной инфраструктуры, необъективными решениями конкурсных комиссий по определению победителей подрядных торгов на получение государственных заказов.

**Инвестиционная деятельность.** В условиях перехода дорожных предприятий к рыночной системе хозяйствования значительно увеличивается роль их инвестиционной деятельности, направленной на планомерное и поступательное развитие экономического потенциала предприятий, совершенствование структуры их капитала, создание условий для роста производительности труда и снижения себестоимости работ.

Вместе с тем, как показал анализ [21], используемые в настоящее время в практике работы дорожных предприятий методы анализа и планирования этой деятельности не обеспечивают в полной мере решение указанных задач, что объясняется следующими причинами:

- недоучетом особенностей работы дорожных организаций в рыночных условиях хозяйствования;
- отсутствием системного и многовариантного подхода к разработке инвестиционных планов;
- неиспользованием оптимальных методов планирования инвестиционной деятельности;
- субъективными методами оценки инвестиционных возможностей предприятий;
- недоучетом при планировании инвестиционных решений факторов риска и неопределенности.

**Финансовая деятельность.** Одним из важнейших условий успешной работы дорожных организаций в стационарной рыночной экономике является умелое управление их финансовой деятельностью, без чего невозможно постоянное наращивание экономического потен-

циала предприятий, достижение их устойчивого финансового положения, обеспечения нормального функционирования предприятий в сложной конкурентной среде.

Управление финансовой деятельностью предприятия – это обоснованное определение основных направлений его развития при наиболее эффективном использовании всех видов капитала, контроль за соответствием параметров денежных потоков планируемыми значениями, своевременное устранение разного рода препятствий их движению, выбор наиболее дешевых источников получения финансовых ресурсов.

Между тем, как показал анализ [31], указанные требования к финансовой деятельности во многих дорожных организациях не соблюдаются. Так, например, инвестиционные проблемы их развития рассматриваются в отрыве от финансовых возможностей, что в большинстве случаев не обеспечивает необходимых и достаточных условий для их реализации; при решении инвестиционных задач не учитывается высокий уровень инфляции; разработка стратегических планов развития дорожных организаций не связывается с необходимостью совершенствования амортизационной политики дорожных организаций, необходимостью оптимизации структуры их капитала, формированием оптимальных финансовых проектов развития производственной базы предприятий.

Резюмируя проведенную выше оценку существующей аналитической работы на предприятиях дорожного хозяйства можно все особенности и недостатки существующей практики анализа эффективности их функционирования свести в табл. 3.

Таблица 3

Особенности и недостатки существующей практики анализа эффективности деятельности предприятий дорожного хозяйства

№ п/п	Особенности аналитической работы	Недостатки аналитической работы
1	Выполнение анализа силами бухгалтерии и финансового отдела	Отсутствие аналитических групп или специалистов-аналитиков по направлениям деятельности

Продолжение табл. 3

№ п/п	Особенности аналитической работы	Недостатки аналитической работы
2	Использование простых расчетных операций при анализе	Недоиспользование при анализе компьютерной техники и программных продуктов
3	Использование только классических методов анализа и стандартных расчетных процедур	Неприменение для анализа компьютерного моделирования и экономико-математических методов
4	Выборочный анализ отдельных сторон деятельности предприятия без установления причинно-следственных связей	Отсутствие системного и комплексного анализа всех сторон деятельности предприятия
5	Одноцелевой или двухцелевой характер анализа, направленный только на оценку эффективности использования ресурсов и выявление резервов производства	Отсутствие анализа рынка, конкурентов, экономического потенциала предприятия и возможных стратегий его деятельности
6	Периодический и, как правило, бессистемный анализ деятельности предприятия	Отсутствие постоянной аналитической работы на предприятии
7	Констатирующий, как правило, характер анализа без разработки конкретных мероприятий по ликвидации недостатков	Отсутствие конкретных рекомендаций по материалам анализа по улучшению результатов работы
8	Сравнение показателей деятельности предприятия без корректировки на разницу цен	Недоучет инфляционной составляющей при оценке эффективности производства
9	Сопоставление показателей работы предприятия в течение только 2-летнего периода	Непроведение анализа трендов показателей деятельности предприятия за больший период
10	Качественный характер предложений и оценки их результатов по материалам анализа	Отсутствие количественной оценки эффективности разработанных мероприятий по результатам анализа

### **2.3. Существующая методическая база оценки эффективности деятельности дорожных организаций и основные направления ее развития**

Проблеме повышения эффективности деятельности предприятий в любой отрасли материального производства всегда уделялось повышенное внимание как основе для поступательного наращивания их производственного и финансового потенциала и, следовательно, роста национального дохода страны. Поэтому, как и ранее (в до перестроечные времена), так и сейчас (в период радикальных экономиче-



ских реформ и финансовых кризисов), можно найти немало литературных источников, посвященных анализу теоретических и практических вопросов ее решения.

Сразу следует оговориться, что непосредственным объектом рассмотрения в настоящей работе являются не столько методы бухгалтерского и финансового анализа эффективности деятельности предприятий, каноны проведения которого к настоящему времени довольно строго определены, а методы ее управленческого анализа, уровень разработки которых применительно к условиям функционирования дорожных организаций является явно недостаточным.

Исходя из этого, сделаем краткий обзор имеющихся в этой области методических работ, которые условно можно подразделить на две группы.

К первой группе относятся публикации, в которых рассматриваются с той или иной степенью детализации только методы оценки отдельных сторон деятельности предприятий. Объектом исследований в них выступают либо конкретные виды ресурсов предприятий (материальных, трудовых, денежных), либо отдельные стороны их деятельности (маркетинговая, производственная, инвестиционная, финансовая), которые в свою очередь могут детализироваться по конкретным направлениям этой деятельности (например, в рамках оценки эффективности финансовой деятельности может производиться анализ амортизационной, кредитной, эмиссионной политики, оптимальности выбора финансовых решений и т.д.).

С позиций управленческого анализа принятие в качестве объекта исследования отдельного направления или стороны деятельности дорожной организации представляет наибольший интерес, так как позволяет руководителям предприятий ближе и быстрее подойти к решению основной из стоящих перед ними задач – оценке степени эффективности функционирования предприятия и принятия необходимых решений по ее повышению.

В последнее время в Московском автомобильно-дорожном государственном техническом университете (МАДИ) был выполнен ряд

работ, посвященных анализу деятельности дорожных организаций, исследованию принципов и методов адаптации отдельных сторон их деятельности к рыночной системе хозяйствования, а также по моделированию отдельных направлений их функционирования. Наиболее полно данный круг вопросов был рассмотрен в диссертационных исследованиях: Абдуллаева М.Н. «Состояние основных фондов предприятий и эффективность лизинговых операций по их обновлению» [1]; Милородова В.Ю. «Пути улучшения использования оборотных средств предприятий» [28]; Лобачева К.Н. «Планирование развития предприятий» [21]; Гужова С.А. «Формирование портфеля заказов и оптимизация производственной программы предприятий» [9]; Поздеевой С.Н. «Совершенствование инвестиционно-финансовой деятельности предприятий» [31]; Чванова А.В. «Совершенствование инновационной деятельности предприятий» [34].

Вместе с тем, как видно из краткой характеристики указанных работ, ни в одной из них не использовался системный подход к оценке эффективности функционирования дорожной организации в целом, в связи с чем обратимся к выполненным теоретическим исследованиям по данному вопросу в других отраслях народного хозяйства.

В последние годы в экономической литературе появилось довольно много публикаций по комплексному экономическому анализу хозяйственной деятельности предприятий, который очевидно предполагает в качестве одной из целей (хотя об этом не всегда говорится прямо) и комплексную оценку эффективности их деятельности [4, 15, 36, 40, 126]. Рассмотрение этих работ, а также ряда других [2, 3, 5, 7], в которых также затрагивается данная проблема, позволяет констатировать следующее.

К настоящему времени сложились два методических подхода к комплексной оценке эффективности деятельности предприятия:

- 1) по отдельным элементам этой деятельности;
- 2) обобщающий все основные достигнутые результаты его работы в течение рассматриваемого периода.

Первый из указанных подходов предполагает использование для оценки эффективности деятельности предприятия большого чис-

ла качественных и количественных показателей, подробно описывающих каждую сторону этой деятельности, второй – ограниченную систему показателей, характеризующих только основные результаты работы предприятия, которая далеко не всегда описывает все стороны его деятельности.

Особенность и, по нашему мнению, существенный недостаток первого методического подхода состоит в том, что он использует методы смешанного (управленческого и бухгалтерского) анализа, что, естественно, приводит к разной степени детализации различных сторон деятельности предприятия. Например, в работе [15] при очень детальном и количественном анализе уровня использования разных видов ресурсов и финансового состояния весьма в укрупненном виде рассматриваются показатели, характеризующие результативность маркетинговой деятельности и организационно-технического уровня производства, которые в современных условиях хозяйствования в наибольшей степени определяют эффективность функционирования предприятий.

Этот недостаток, хотя и в значительно меньшей степени, является свойственным и для второго методического подхода к комплексной оценке деятельности предприятия, поскольку для оценки эффективности использования ресурсов и его финансового состояния используются укрупненные показатели, хотя и в данном случае степень отражения ими указанных сторон деятельности предприятия гораздо выше, чем, например, производственной и маркетинговой деятельности.

Для иллюстрации рассмотрим некоторые системы такой обобщенной оценки эффективности деятельности предприятий.

Начнем с наиболее простых систем, базирующихся только на данных бухгалтерской отчетности. К ним, в первую очередь, следует отнести систему показателей для рейтинговой оценки предприятий–эмитентов, предложенную Шереметом А.Д. [36]. Она включает в себя 20 показателей, которые подразделяются на четыре группы: 1) оценки прибыльности хозяйственной деятельности; 2) оценки эффективности управления; 3) оценки деловой активности и 4) оценки ликвидности и

рыночной устойчивости. Некоторой разновидностью данной системы оценки является система показателей, предлагаемая Методическими рекомендациями по разработке финансовой политики предприятия [27], которая также содержит четыре группы показателей: ликвидности активов предприятия, финансовой устойчивости, интенсивности использования ресурсов и деловой активности. Нетрудно видеть, что основным недостатком данных систем заключается в том, что они не учитывают различные условия работы предприятий на соответствующих рынках продукции или услуг, т.е. реалии современной рыночной экономики.

Поэтому большего внимания заслуживают те системы оценки эффективности деятельности предприятий, в которых в той или иной степени учитывается специфика их рыночной деятельности. К таким системам может быть отнесена система оценки, предложенная Ковалевым В.В. [14], состоящая из шести групп показателей и характеризующая наряду с ликвидностью, финансовой устойчивостью, деловой активностью и рентабельностью предприятия и его имущественное положение, а также позицию на рынке ценных бумаг.

Еще более сложными (с точки зрения широты охвата всех сторон деятельности предприятия) являются системы, предложенные Крыловым Э.И. [16], а также Ненашевым Е.В. и Шереметом А.Д. [37]. Первая из них состоит из четырех групп обобщающих аналитических показателей отдельных сторон деятельности предприятия: условий производства, использования живого труда, основных производственных фондов и материальных ресурсов. Вторая оценочная система включает в себя 28 показателей; в ней значительное внимание уделяется производственной деятельности предприятия, так как предусмотрены показатели объема продаж продукции, среднесписочная численность производственного персонала, выработка на одного работающего и др.

Из рассмотрения всех вышеуказанных систем комплексной оценки эффективности деятельности предприятий можно сделать следующие выводы:

1. В настоящее время отсутствуют единые и общепринятые системы показателей комплексной оценки эффективности деятельности предприятий даже в отдельных отраслях материального производства, что свидетельствует о невозможности их унификации в рыночных условиях хозяйствования.

2. Ни одна из предложенных комплексных систем оценки эффективности функционирования предприятий не охватывает в полной мере всех сфер их деятельности в рыночной экономике, что вызывает необходимость их дальнейшего развития и совершенствования применительно к особенностям тех или иных отраслей производства.

3. Ни одна из комплексных систем оценки не дает однозначной (интегральной) оценки уровня эффективности предприятий, так как аналитические показатели, входящие в состав данных систем, не ранжированы по степени значимости. В связи с этим, практическое их использование позволяет только установить «хуже» или «лучше» были показатели, характеризующие ту или иную сторону деятельности предприятия, например, в отчетном периоде по сравнению с предыдущим, но не дают возможности количественно оценить степень изменения эффективности его деятельности в рассматриваемом периоде.

4. Одним из важных следствий вышеуказанного недостатка комплексных систем оценки является невозможность их использования для оптимизации стратегий повышения эффективности деятельности предприятий, которая по своему характеру является логическим продолжением ее анализа и поэтому многоцелевой (многокритериальной) задачей.

Изложенное выше позволяет выделить ряд направлений исследований по совершенствованию методов анализа и оценки эффективности деятельности предприятий, из которых в данном учебном пособии, применительно к дорожным организациям, достаточно подробно рассматриваются следующие:

– формирование системы оценочных показателей эффективности деятельности предприятий, адекватно описывающих условия их функционирования в рыночной системе хозяйствования;

– разработка методологии определения оптимальных стратегий повышения эффективности производства дорожных организаций.

### **Контрольные вопросы**

1. Раскройте значение роли аналитической работы на предприятиях дорожного хозяйства.
2. Назовите особенности и недостатки существующей практики анализа эффективности деятельности предприятий.
3. Что представляет из себя сложившаяся методическая база оценки эффективности деятельности дорожных организаций.
4. Перечислите основные направления ее развития.
5. Какие существуют в настоящее время методические подходы к комплексной оценке эффективности деятельности предприятий?
6. Опишите применяемые на практике системы обобщенной оценки эффективности деятельности предприятий.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОРОЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

#### **3.1. Управленческий анализ деятельности дорожной организации как основа повышения ее эффективности**

Исследования, проведенные в предыдущей главе, наглядно свидетельствуют о том, что в условиях перехода дорожных организаций на рыночные рельсы хозяйствования традиционные методы оценки эффективности их деятельности, базирующиеся в основном на данных бухгалтерского учета, являются недостаточно состоятельными по ряду причин, к основным из которых следует отнести:

– недоучет влияния на финансовое состояние предприятий рыночной конъюнктуры, в конечном счет определяющей их производственные возможности, а также недостаточное и неявное отражение в бухгалтерском балансе предприятий результатов маркетинговой, организационно-технической, инвестиционной и ряда других видов деятельности, от которых существенно зависит и эффективность их функционирования;

– отсутствие необходимых инструментов «проигрывания» возможных ситуаций поведения предприятий в перспективе с целью определения наиболее рациональных (оптимальных) стратегий их деятельности на будущее с учетом достигнутого опыта и имеющихся альтернатив;

– невозможность оперативного интегрирования или дезагрегации для принятия соответствующих управленческих решений необходимых исходных данных, а также ранжирования оценочных показателей или критериев оценки эффективности деятельности предприятий по степени значимости.

В связи с этим представляется, что более всеобъемлющая и при этом не только фактическая, но и потенциально достижимая в перспективе оценка эффективности деятельности предприятий может быть дана только на основе управленческого анализа, у которого по сравнению с бухгалтерским анализом имеется ряд преимуществ. Во-первых, он направлен в основном не на прошлое, а на будущее; во-

вторых, содержит значительно больший инструментарий как формальных, так и не формальных приемов и методов обработки исходных данных (включая и экспертные оценки) и, в-третьих, помимо констатации состояния (уровня) эффективности производства на предприятии, обеспечивает принятие наиболее рациональных решений по ее повышению.

С позиций управленческого анализа при формировании системы оценочных показателей эффективности деятельности предприятий надо уделять первостепенное внимание «узким местам» хозяйствования, т.е. таким сферам деятельности, от которых в основном зависит уровень их экономического потенциала и на которых, в первую очередь, должно концентрироваться внимание руководителей. Применительно к дорожным организациям с учетом специфики их функционирования эти показатели должны группироваться по четырем основным видам деятельности: маркетинговой, производственной, инвестиционной и финансовой (рис. 2).

Выбор указанных видов деятельности для комплексной оценки эффективности функционирования дорожной организации обусловлен рядом причин:

1) в условиях рыночной системы хозяйствования все они имеют очень высокую значимость для обеспечения нормального функционирования предприятия и достаточно четко выраженные границы;

2) три из рассматриваемых видов деятельности (производственная или операционная, инвестиционная и финансовая) обязательно находятся в центре внимания при разработке любых инвестиционных проектов и бизнес-планов предприятий согласно действующим методическим рекомендациям [26];

3) маркетинговая деятельность в условиях государственной монополии на услуги и продукцию дорожного хозяйства приобретает особую важность для предприятий этой подотрасли транспортного строительства, так как при имеющем место в последнее время существенном снижении спроса в них дорожные организации вынуждены искать рынки использования своих производительных сил в смежных видах строительного производства.





Рис. 2. Система показателей комплексной оценки эффективности деятельности предприятий

Рассмотрим состав показателей предлагаемой системы комплексной управленческой оценки эффективности деятельности дорожных организаций.

Как видно из рис. 2, в группу, описывающую эффективность маркетинговой деятельности предприятия, входят показатели, характеризующие уровень использования производственной мощности предприятия, долю объемов работ, выполняемых им по государственным контрактам и по субподрядным договорам, а также степень диверсификации производства.

Очевидно, что наиболее обобщающим показателем эффективности работы маркетинговой службы дорожной организации является уровень использования ее производственной мощности, который служит индикатором степени загрузки материально-технических и трудовых ресурсов предприятия. Если значение этого показателя существенно превышает допустимые резервы производственных мощностей, то это свидетельствует, во-первых, о недостатках работы маркетинговой службы и, во-вторых, о неиспользовании части экономического потенциала предприятия, в состав которого могут входить дорогостоящие машины и оборудование и высококвалифицированный инженерно-технический и рабочий персонал.

Показатель доли объемов работ по государственным заказам во многом характеризует способность маркетинговых служб обеспечивать готовность дорожных организаций к конкурсным и аукционным торгам, которые при условии их некриминального проведения, как показывает практика работы предприятий [9], являются одним из решающих условий выигрыша ими долговременных контрактов на строительство и ремонт дорожных сооружений.

Весьма важным показателем в этой группе является доля объемов работ, выполняемых по субподрядным договорам, так как в рыночных условиях хозяйствования данный показатель характеризует способность дорожной организации выполнять наиболее сложные и трудоемкие работы, которые обычно, в первую очередь, передаются на субподряд выигравшим крупный государственный контракт дорожным корпорациям.

Показатель степени диверсификации производства характеризует способность дорожной организации к перепрофилированию своей деятельности с учетом имеющегося спроса на те виды работ по строительству, ремонту и содержанию дорожных сооружений, которые ранее не входили в состав ее производственной программы.

В группу показателей, описывающих эффективность производственной деятельности предприятия дорожного хозяйства, должны входить, наряду с показателями рентабельности производства и основных и оборотных активов, и показатели уровня технической оснащенности производства, а также показатели, характеризующие степень использования высококвалифицированных кадров и дорогостоящих машин и оборудования. Это, в первую очередь, обусловлено тем, что потенциальные возможности повышения эффективности производства в дорожном хозяйстве, т.е. рост объемов работ, снижение их себестоимости и повышение качества, в первую очередь, зависят от организационно-технического уровня производства и, в частности, от уровня использования тех дефицитных ресурсов, которые являются визитной карточкой предприятия. Поэтому при анализе эффективности производственной деятельности именно на уровне их использования должно быть сосредоточено внимание руководителей дорожных организаций.

К группе показателей, характеризующих эффективность инвестиционной деятельности дорожных организаций, следует отнести степень использования в ней инноваций при организации и производстве работ, долю капиталовложений, направляемых на развитие предприятия, в том числе и на повышение квалификации производственного персонала, и долю инвестиций в лизинговые операции.

Наиболее важным из них является первый показатель, который может быть выражен через отношение объема работ, выполняемых с использованием инноваций, к общему объему работ, выполняемому собственными силами предприятия, поскольку главное направление инвестиционной деятельности дорожных организаций в настоящее время должно предусматривать расширение объемов внедрения при

строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог всех видов инновационных продуктов, в том числе и нанотехнологий.

С этим показателем тесно опосредуется и показатель доли капитальных вложений, направляемых на развитие производственной базы предприятий и повышение квалификации их персонала, принимая во внимание то общеизвестное обстоятельство, что массовое внедрение инновационных технологий часто требует обновления парка строительных машин и оборудования предприятий и серьезного обучения новым приемам или методам производства и труда рабочих и инженерно-технических работников.

В условиях хронического недостатка собственных средств важным показателем эффективности инвестиционной деятельности дорожных организаций является показатель доли инвестиций, направленных на осуществление лизинга новых и дорогостоящих машин и оборудования (как правило, зарубежного производства), без которых переход на прогрессивные технологии производства работы в дорожном хозяйстве часто бывает невозможно осуществить.

К группе показателей, описывающих эффективность финансовой деятельности дорожных организаций, должны быть отнесены: доля привлекаемых долгосрочных кредитов, уровень использования собственного и заемного капитала, а также доля амортизационных отчислений, направляемых на реновацию основных фондов предприятия.

Что касается первого показателя, то его роль в обеспечении эффективной деятельности дорожной организации трудно переоценить, так как при низкой рентабельности, характерной для большинства предприятий, долгосрочные кредиты банков, полученные на приемлемых условиях, являются практически единственным финансовым источником наращивания их экономического потенциала.

Существенно расширяют представление руководителей о степени эффективности финансовой деятельности и показатели отдачи собственного и заемного финансового капитала, которые могут выражаться путем исчисления рентабельности собственных и заемных средств.

Наконец, большое значение для повышения эффективности финансовой деятельности дорожных организаций в современных условиях является выбор ими рациональной амортизационной политики, которая, как правило, должна предусматривать постоянное наращивание доли амортизационных отчислений, направляемых на реновацию основных производственных фондов дорожной организации.

Предлагаемая система показателей управленческого анализа эффективности деятельности дорожных организаций ни в коем случае не подменяет систему показателей ее бухгалтерского анализа и поэтому не должна противопоставляться ей. В функции управленческого анализа, как указывалось выше, входят совсем другие задачи, а именно: концентрация внимания руководителей дорожных организаций на самых важных «критических» участках деятельности и, исходя из этого, разработка мероприятий по повышению эффективности функционирования предприятий.

Вместе с тем, из рассмотрения системы показателей оценки эффективности деятельности предприятия (см. рис. 2) становится очевидным, что, давая определенное решение первой из этих задач, она не в состоянии обеспечить решение другой. Действительно, для разработки мероприятий по повышению эффективности производства недостаточно только выявить его узкие места и, следовательно, определить основные направления совершенствования деятельности предприятия, необходимо также составить перечень конкретных мероприятий и определить значимость реализации каждого из них в повышении эффективности функционирования дорожной организации.

Нетрудно показать, что решение такой задачи управленческого анализа требует проведения следующих исследований:

- 1) разработки концептуальной схемы формирования комплекса мероприятий по совершенствованию деятельности предприятия с последующим выбором тех из них, которые обеспечивают наилучший технико-экономический результат (оптимальную стратегию повышения эффективности) по заданному критерию;

2) определения критерия или системы критериев, по которому или которым должна «взвешиваться» эффективность отдельных мероприятий;

3) установления алгоритма ранжирования критериев по степени значимости в том случае, если предполагается многоцелевая постановка задачи определения стратегии повышения эффективности деятельности предприятия.

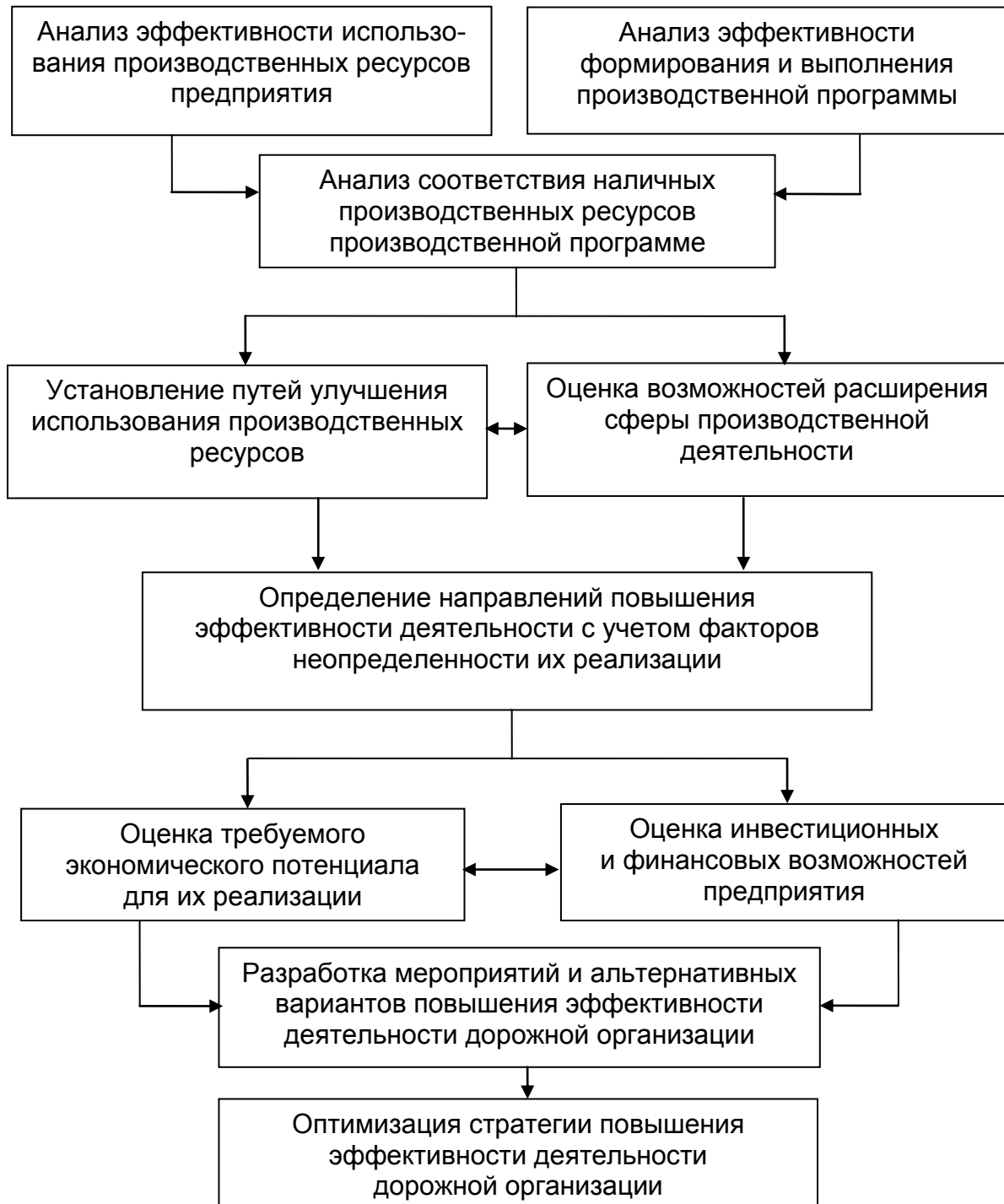
Одна из возможных концептуальных схем определения оптимальной стратегии повышении эффективности деятельности предприятия представлена на рис. 3.

При ее разработке исходили из того, что в настоящее время главным условием повышения эффективности функционирования дорожных организаций, как уже неоднократно подчеркивалось, является расширение их производственных возможностей, достигаемых в результате разумной диверсификации как основной, так и подсобно-вспомогательной деятельности. Обеспечению указанного условия должны быть подчинены и все другие виды деятельности предприятия: маркетинговая, инвестиционная, финансовая.

Как видно из рис. 3, определение оптимальной стратегии повышения эффективности деятельности дорожной организации начинается с двух параллельно выполняемых видов аналитической работы: анализа использования ресурсов и производственной программы предприятия. При наличии недозагрузки основных (дефицитных) видов экономических ресурсов на плановых объектах программы строительства и ремонта дорожных сооружений производится анализ резервов улучшения их использования с одновременной оценкой возможностей расширения производственной деятельности предприятия.

На основе выполненного анализа формируются основные направления повышения эффективности деятельности предприятия с учетом факторов неопределенности их реализации. Далее проверяется возможность реализации указанных направлений с учетом требуемого для этого экономического потенциала предприятия, а также с его инвестиционно-финансовыми возможностями. При подтверждении ее наличия производится формирование конкретных мероприятий по

улучшению деятельности предприятия или альтернативных вариантов их сочетаний с последующей разработкой на основе экономико-математической модели по заданному критерию или критериям оптимальной стратегии повышения эффективности дорожной организации в перспективе.



*Рис. 3. Принципиальная схема определения оптимальной стратегии повышения эффективности деятельности дорожной организации*

### **3.2. Предпосылки, принципы и постановки задач многокритериальной оценки эффективности деятельности дорожных организаций в рыночной системе хозяйствования**

Хотя предложенная в предыдущем разделе принципиальная схема определения стратегии повышения эффективности деятельности дорожной организации не исключает возможности использования только одного критерия для ее выбора, в общем случае данную задачу следует рассматривать как многоцелевую и, следовательно, как многокритериальную.

Диктуется это следующими соображениями.

Во-первых, определенной противоречивостью задач, которые должны решать дорожные организации в рыночных условиях хозяйствования. Например, одной из важных задач предприятий является наиболее эффективное использование имеющихся ресурсов, что достигается, как правило, только в тех случаях, когда их производственная программа полностью соответствует профилю деятельности.

Однако в условиях сложившейся системы конкуренции на рынке дорожных услуг обеспечить такое соответствие удастся далеко не всегда, так как возможности выбора предприятиями желательных по данному критерию видов и объемов дорожных работ значительно ограничены. Более того, при формировании производственных программ они для обеспечения своего нормального функционирования (жизнеспособности) вынуждены участвовать в торгах на такие работы, выполнение которых требует некоторого технического переоснащения предприятий или определенной переквалификации их производственного персонала. В таких случаях, очевидно, что главным критерием повышения эффективности деятельности предприятия, с точки зрения его внутренних интересов, является не критерий оптимального использования ресурсов и даже не критерий максимизации прибыли предприятия, а критерий максимизации объемов работ, которые оно может получить, участвуя в подрядных торгах.

Второе обстоятельство, препятствующее однокритериальной постановке задачи повышения эффективности деятельности дорож-



ной организации, заключается в том, что она относится к так называемым неструктурированным проблемам.

Классификацию проблем принятия решения на хорошо структурированные, слабо структурированные и неструктурированные ввел американский экономист, лауреат Нобелевской премии 1978 г. Герберт Саймон [32].

Под хорошо структурированными поднимаются такие проблемы, при решении которых могут быть выявлены наиболее существенные определяющие его факторы, имеющие количественное измерение, а также установлены количественные зависимости между этими факторами, что позволяет достаточно четко сформулировать цель рассмотрения возможных альтернатив и, следовательно, построить однокритериальную математическую модель задачи принятия тех или иных решений.

Отличительной особенностью таких проблем является, помимо наличия единственного критерия оптимальности принимаемого решения, его объективность и поэтому независимость от предпочтений или интересов лица, принимающего решение. В данном случае это означает, что решение, полученное на основе однокритериальной модели, является наилучшим для любого руководителя, так как он не в коей мере не может оказать влияния на результат решения задачи.

Слабо структурированные проблемы характеризуются тем, что часть информации, которая объективно требуется для принятия решений, является неизвестной; ее невозможно получить. Причины такой ситуации могут быть разные: неполнота или неточность информации, неопределенность будущего, отсутствие количественных оценок факторов, влияющих на принятие решений, невозможность установления причинно-следственных зависимостей между отдельными факторами без участия лица, принимающего решение, и т.д. Обычно решение слабо структурированных проблем основывается на построении математических моделей, описывающих множество возможных альтернатив и критериев их оценки, связи между которыми (в связи с невозможностью строго количественного выражения) устанавливаются

ся субъективными методами – на основе информации, получаемой от лица, принимающего решение.

Под неструктурированными понимаются проблемы принятия решений, которые характеризуются:

1) доминированием качественных, не поддающихся формализации факторов, как правило, только вербально описывающих условия постановки или решения проблемы;

2) невозможностью построения объективной математической модели принятия решения из-за отсутствия количественных связей между большинством факторов, влияющих на его выбор;

3) наличием большого количества критериев, в составе которых преобладают качественные показатели;

4) высокой неопределенностью возможных альтернатив реализации рассматриваемой проблемы в будущем.

В связи с изложенным возможные критерии и способы постановки и решения неструктурированных проблем могут быть выбраны лишь на основе субъективных предпочтений или интересов лиц, принимающих решения. Это свидетельствует о том, что любая модель решения неструктурированной проблемы, как не имеющая формального описания и четко выраженных причинно-следственных связей, является фактически индивидуальной моделью лица, которое принимает на себя ответственность за ее реализацию.

Из анализа приведенной классификации проблем принятия решений можно сделать вывод о том, что с точки зрения решения задачи выбора наиболее эффективных направлений повышения эффективности деятельности дорожного предприятия она должна рассматриваться как слабоструктурированная проблема, так как ее постановка в большинстве случаев обеспечивается соблюдением следующих условий:

1) наличием большого количества факторов, определяющих условия деятельности предприятия, которые имеют количественное измерение;

2) наличием целого ряда критериев, которые могут быть положены в основу оценки деятельности дорожной организации;

3) возможностью установления экономико-математических или экономико-статистических взаимосвязей между критериями и наиболее существенными факторами, определяющими эффективности деятельности предприятия;

4) отсутствием объективно обусловленных взаимосвязей между отдельными критериями и факторами, без которых выбор варианта решения без лица, принимающего решение, является невозможным.

Данное утверждение совсем не означает, что в данной области анализа не присутствуют хорошо структурированные и неструктурированные проблемы. Они, безусловно, имеют место. Например, к хорошо структурированной проблеме следует отнести задачу повышения эффективности использования всех видов ресурсов дорожной организации, а к неструктурированной – задачу перепрофилизации ее деятельности в связи с неблагоприятным финансовым состоянием. Однако большинство проблем, связанных с интегральной оценкой эффективности деятельности, безусловно, относится к слабоструктурированным, поскольку они не допускают, с одной стороны, принятия одного единственного (хотя и полученного на основе объективной модели) решения, а с другой – принятия субъективного по своей сути волюнтаристского решения.

Решение слабоструктурированной многокритериальной проблемы всегда является компромиссным и во много определяется лицом, принимающим решение, в качестве которого не обязательно должен выступать руководитель предприятия. Им может быть специалист аналитической группы или отдела предприятия или эксперт консалтинговой фирмы, имеющий большой опыт практической работы в области технико-экономического и финансового анализа деятельности предприятий дорожного хозяйства.

Обязательным условием для формулирования многокритериальной задачи является наличие следующих компонент [23]:

– множества возможных условий решений (ситуаций, вариантов, альтернатив)  $X_i$ , анализ которых принимается в основу их выбора ( $i = 1, 2, \dots, n$ );

– некоторого количества критериев оптимальности (не менее двух)  $F_j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ), одни из которых подлежат максимизации, а другие – минимизации. При этом некоторые из критериев имеют противоречивый характер и, как принято говорить в прикладной математике, конфликтуют между собой. Совокупность критериев  $F_1, F_2, \dots, F_m$  представляет собой векторный критерий  $F = (F_1, F_2, \dots, F_m)$ . Его значения  $F(x) = (F_1(x), F_2(x), \dots, F_m(x))$  при некотором решении  $x \in X$  принято называть векторной оценкой решения  $x$ . Очевидно, что для выбора компромиссного решения из множества возможных решений  $X$  при векторном критерии  $F(x)$  необходимо задать определенные соотношения между поставленными целями. Эти соотношения задаются сведениями о предпочтениях лица, принимающего решение;

– следовательно, очень важным компонентом решения многокритериальной задачи является дополнительная информация о возможных соотношениях между устанавливаемыми критериями, которая предоставляется лицом, принимающим решение.

Таким образом, постановка многокритериальной задачи комплексной оценки эффективности предприятий и поиск компромиссного решения представляют собой процесс взаимодействия двух сторон: лиц, принимающих решение (руководители предприятия или эксперты), и аналитиков, формализующих постановку такой задачи и определяющих некий диапазон решений.

В данном пособии принимается, что многокритериальная задача оценки эффективности деятельности предприятий дорожного хозяйства, так же как и однокритериальная, является задачей линейного математического программирования, которое, как показывает опыт многих исследований, является наиболее удобным аппаратом для оптимизации принимаемых решений в сфере анализа и планирования производственно-хозяйственной и финансовой деятельности любых предприятий и организаций [35].

В наиболее общем виде эта задача может быть сформулирована следующим образом.

При рассмотрении вариантов плана деятельности предприятия на будущий год требуется найти такой его вариант, который бы отве-

чал всем поставленным при его формировании целям с учетом предпочтений в их достижении, установленных руководителем предприятия или ответственным лицом за разработку плана. При этом предполагается известным наличие в дорожной организации всех видов материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов, необходимых для реализации возможных альтернатив, и удельная потребность в них, а также удельные затраты для выполнения отдельных видов работ (или изготовления отдельных видов продукции) и удельные эффекты от их осуществления.

В формализованном виде данная задача может быть описана следующей экономико-математической моделью:

Целевые функции

$$\left. \begin{aligned} F_1 &= \sum_{j=1}^n c_{1j} x_j \rightarrow \max(\min), \\ F_2 &= \sum_{j=1}^n c_{2j} x_j \rightarrow \max(\min), \\ &\dots \\ F_k &= \sum_{j=1}^n c_{kj} x_j \rightarrow \max(\min). \end{aligned} \right\} \quad (3.1)$$

Линейные ограничения

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq A_i, \quad i = 1, 2, \dots, k. \quad (3.2)$$

Граничные условия

$$x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, m, \quad (3.3)$$

где  $c_{kj}$  – удельные затраты или удельные эффекты  $k$ -го вида на единицу  $j$ -го вида производимой продукции или оказываемых услуг;  $x_j$  – искомые объемы оказываемых предприятием  $j$  – вида услуг или производства продукции;  $a_{ij}$  – удельная потребность в ресурсах  $i$ -го вида на единицу  $j$ -го вида производимой продукции или оказываемых услуг;  $A_i$  – наличие ресурсов  $i$ -го вида в дорожной организации;  $n$  – количество видов работ или видов продукции, вводимых в рассмотрение при постановке задачи;  $m$  – количество видов ресурсов, вводимых в рассмотрение при постановке задачи.

В зависимости от количества и степени детализации исходных данных возможны различные постановки рассматриваемой задачи. Представляется целесообразным выделить три основных уровня ее агрегации: верхний, средний и нижний (табл. 4).

Таблица 4

Классификация постановок задач оценки  
эффективности деятельности предприятий

Уровень постановки	Виды постановок задач	Основная цель решения	Степень агрегации исходных данных
I (верхний)	По предприятию в целом (интегральная оценка)	Определение стратегий повышения эффективности деятельности предприятия	Укрупненные показатели затрат и эффектов
II (средний)	По видам деятельности предприятия (производственная, инвестиционная, финансовая)	Разработка мероприятий по повышению эффективности отдельных видов деятельности предприятия	Данные управленческого учета и анализа деятельности предприятия
III (нижний)	По отдельным сторонам деятельности предприятия	Совершенствование отдельных аспектов деятельности предприятия	Данные первичной отчетности предприятия

На первом (верхнем) уровне агрегации решение задачи оценки эффективности деятельности предприятия предусматривает определение основных направлений ее совершенствования на ближайший (краткосрочный) или среднесрочный перспективный период. Для этого принимаются в рассмотрение потенциально возможные виды услуг (продукции), которые в будущем может оказывать (производить) дорожная организация, используя существующий экономический потенциал.

Таким образом, основная цель постановки этой задачи на верхнем уровне состоит в определении наиболее эффективных стратегических направлений функционирования предприятия, которые, безусловно, должны затрагивать все стороны его деятельности.

Именно поэтому данная задача должна решаться в масштабе всего предприятия, включая и его подсобные производства и обслу-

живающие хозяйства. Вместе с тем, принимая во внимание достаточно высокую неопределенность такой постановки, к рассмотрению при ее описании и, соответственно, при формировании экономико-математической модели задачи должны приниматься только основные факторы, характеризующие причинно-следственные связи, между производственными, финансовыми и другим условиями деятельности предприятия и конечными результатами его работы. Это, в свою очередь, предполагает использование в качестве параметров модели укрупненных показателей затрат и результатов.

На втором (среднем) уровне агрегации оценка эффективности работы предприятия предполагает обоснование основных мероприятий по совершенствованию основных видов его деятельности: производственной (операционной), инвестиционной и финансовой.

Здесь следует отметить, что поскольку все указанные виды деятельности тесно связаны между собой, то поиск наиболее оптимальных путей совершенствования каждой из них необходимо рассматривать как достаточно сложный итерационный процесс. Действительно, например, проектировать стратегии осуществления производственной деятельности предприятия в перспективе невозможно без анализа его инвестиционных и финансовых ресурсов, так как именно они, в первую очередь, определяют ее потенциальные масштабы. С другой стороны, именно результаты производственно-хозяйственной деятельности предприятия определяют во многом его инвестиционные и финансовые возможности. В связи с этим возможный выход из этой ситуации заключается в том, что задавая экзогенно некоторые условия финансирования и размеры инвестиционных ресурсов (которые могут быть приблизительно определены, например, в случае предварительного решения задачи первого уровня) сначала оценивают эффективность потенциально возможных стратегий производственной деятельности предприятия. Если она является неудовлетворительной с точки зрения получения требуемых результатов, то вносятся определенные коррективы в ранее заданные параметры инвестиционной и финансовой деятельности предприятия. И этот процесс повторяется до тех

пор, пока с точки зрения лица, принимающего решения, не будет получен удовлетворительный результат. Таким образом, находя оптимальные решения в области совершенствования производственной деятельности, аналитики совместно с лицами, принимающими решения, одновременно оптимизируют инвестиционную и финансовую деятельность предприятия.

Исходным условием для построения моделей оценки эффективности основных видов деятельности предприятия является информация, полученная в результате управленческого анализа результатов и перспектив работы дорожного предприятия.

На третьем (нижнем) уровне агрегации предусматривается оценка эффективности отдельных аспектов (сторон) деятельности предприятия (маркетинговой, логистической, по организации использования материалов, машин, трудовых и финансовых ресурсов).

На этом локальном уровне детализации деятельности предприятия должны рассматриваться помимо данных бухгалтерской отчетности и данные оперативно производственного учета, поскольку всесторонняя оценка эффективности его работы по рассматриваемым направлениям функционирования требует пообъектного анализа произведенных затрат и полученных результатов в процессе оказания тех или иных услуг или выпуска определенной продукции.

К наиболее важным задачам оценки эффективности, подлежащим решению на этом уровне, следует отнести: определение рациональной области состоятельности предприятия (в процессе участия в подрядных торгах), выбор наиболее оптимальных схем логистического обслуживания, оптимизации производственных запасов материалов, инвестиционных планов развития предприятия, выбора оптимальных схем финансирования и т.д. Естественно, что решение всех указанных задач должно органически быть увязано с целевыми установками и результатам. Это означает, что постановка локальных задач повышения эффективности деятельности предприятия не должна входить в противоречие с более всеобъемлющими (глобальными) ее постановками.



Следует отметить, что со снижением уровня постановки задач оценки эффективности деятельности предприятия, естественно, будет снижаться и количество целевых установок их решения, что создает возможность при определенных условиях перехода от многокритериальных постановок этих задач к однокритериальным.

### **3.3. Методы решения задач многокритериальной оценки эффективности деятельности дорожных организаций**

Как показал анализ литературных источников [8, 13, 14, 17, 18, 23, 29, 30], для решения многокритериальных задач могут использоваться различные методы, которые достаточно подробно описаны в экономической литературе [23]. Несмотря на ряд отличительных особенностей все они предполагают сведение многокритериальных задач математического программирования к однокритериальным, т.е. принципиально не меняют методологию решения оптимизационных задач. Наиболее часто применяемые в экономической практике методы многокритериального решения задач сведены в табл. 5.

Таблица 5

Методы решения многокритериальных задач

№ п/п	Название метода	Краткое описание метода	Область применения
1	Метод ведущего критерия	ЛПР определяет самый важный (главный) критерий, а остальные переводит в ограничения	При наличии явно выраженного ведущего критерия
2	Метод последовательных уступок	ЛПР ранжирует критерии по степени важности, а затем устанавливает величину уступки (допустимого изменения) по каждому из них	При возможности достаточно строгого обоснования величин уступок по каждому критерию
3	Метод минимакса	Решение определяется путем поиска минимального значения среди максимальных отклонений критериев от их оптимальных значений	При отсутствии явно выраженных предпочтений ЛПР в отношении значимости критериев
4	Метод свертывания критериев	ЛПР ранжирует критерии по степени важности, присваивает каждому из них определенный вес, после чего критерии суммируются	При наличии явных причинно-следственных связей между критериями

**Метод ведущего критерия.** Реализация метода ведущего критерия осуществляется по следующему алгоритму.

1. Осуществляется решение задачи линейного программирования по каждому критерию в отдельности, в ходе которого в зависимости от вида критерия устанавливается максимальное или минимальное его значение, а также возможные варианты решений.

2. Производится выбор наиболее важного критерия для оценки деятельности предприятия с точки зрения лица, принимающего решение (ЛПР).

3. Осуществляется трансформация всех остальных критериев в целевые ограничения, в ходе которой устанавливаются предельно допустимые по условию решения задач нижние границы для критериев, максимизирующих целевую функцию, и предельно допустимые верхние границы для критериев, ее минимизирующих.

4. Производится решение задачи линейного программирования с одним главным критерием и системой ограничений, включающей в себя наряду с ресурсными и целевые ограничения.

Для количественной иллюстрации вычислительной процедуры данного метода (также как и всех последующих) рассмотрим следующий конкретный пример.

Допустим, некоторая мосторемонтная организация может получить контракты на выполнение двух видов мостовых работ: по содержанию и ремонту искусственных сооружений. Дефицитными ресурсами для этой организации являются только квалифицированные специалисты и специальные машины и оборудование для обследования и ремонта мостов. Эффективность деятельности данной организации оценивается ее администрацией по трем критериям: прибыли  $F_1$ , уровню накладных расходов  $F_3$  и уровню снижения себестоимости работ  $F_2$ .

Требуется определить, при каких соотношениях в объемах работ по содержанию и ремонту мостовых сооружений прибыль предприятия и уровень снижения себестоимости выполняемых им работ будут максимальными, а показатели накладных расходов будут иметь наименьшие значения.

Исходные данные для решения задач приведены в табл. 6.

Таблица 6

## Исходные данные

Вид деятельности	Показатели деятельности предприятия								
	П	$\beta$	$n$	$l$	$L$	$m$	$M$	$V_{\max}$	$V_{\min}$
Содержание	5,3	0,90	2,4	3,0	31	1,8	30	нет	3,2
Ремонт	6,1	0,85	4,3	2,5		3,3		нет	2,1

Запишем экономико-математическую модель данной задачи.

Целевые функции:

$$\left. \begin{aligned} F_1 &= \Pi_1 X_1 + \Pi_2 X_2 \rightarrow \max, \\ F_2 &= b_1 X_1 + b_2 X_2 \rightarrow \max, \\ F_3 &= n_1 X_1 + n_2 X_2 \rightarrow \min. \end{aligned} \right\} \quad (3.4)$$

Ограничения по ресурсам:

$$\left. \begin{aligned} l_1 X_1 + l_2 X_2 &\leq L, \\ m_1 X_1 + m_2 X_2 &\leq M. \end{aligned} \right\} \quad (3.5)$$

Граничные условия для неизвестных:

$$V_{1\max} \geq X_1 \geq V_{1\min}, \quad V_{2\max} \geq X_2 \geq V_{2\min}, \quad (3.6)$$

где  $X_1$  – искомый объем работ по содержанию мостов;  $X_2$  – искомый объем работ по ремонту мостов;  $\Pi_1, \Pi_2$  – удельная рентабельность работ по содержанию и ремонту мостов;  $\beta_1, \beta_2$  – удельное снижение себестоимости работ по содержанию и ремонту мостов;  $n_1, n_2$  – удельные накладные расходы на единицу измерения работ по содержанию и ремонту мостов;  $l_1, l_2$  – удельная потребность в трудовых ресурсах для выполнения работ соответственно по содержанию и ремонту мостов;  $m_1, m_2$  – удельная потребность в машинах и механизмах для выполнения работ по содержанию и ремонту мостов;  $L, M$  – наличие соответственно дефицитных трудовых ресурсов, а также машин и оборудования, которые могут быть использованы при производстве работ по содержанию и ремонту мостов;  $V_{1\min}, V_{2\min}$  – минимальные объемы работ по содержанию и ремонту мостов, которые дорожной организации целесообразно выполнять по экономическим соображениям;  $V_{1\max}, V_{2\max}$  – максимальные объемы работ по содер-

жанию и ремонту мостов, которые дорожной организации целесообразно выполнять по экономическим соображениям.

В соответствии с вышеописанным алгоритмом сначала решаем задачу оптимизации выполняемых объемов работ для каждого критерия в отдельности. В результате решения с помощью подпрограммы «Поиск решения» в Microsoft Excel получаем следующие результаты:

для критерия  $F_1$ :  $X_1 = 5,1$ ;  $X_2 = 6,3$ ;  $F_{1\max} = 65$ ,

для критерия  $F_2$ :  $X_1 = 5,1$ ;  $X_2 = 6,3$ ;  $F_{2\max} = 10$ ,

для критерия  $F_3$ :  $X_1 = 3,2$ ;  $X_2 = 2,1$ ;  $F_{3\min} = 17$ .

Далее, предположим, что для руководства дорожной организации наиболее важным критерием деятельности является величина получаемой прибыли. Это означает, что второй и третий критерии по данному методу расчета многокритериальной задачи должны быть переведены в ограничения. Для этого, в первую очередь, необходимо установить допустимые границы снижения себестоимости, а также уровень накладных расходов выполняемых работ по содержанию и ремонту мостов.

Допустим, что эти границы по заключению аналитического отдела предприятия приняты в следующих пределах:  $F_2 = 9$ ,  $F_3 = 30$ .

Тогда, решая однокритериальную задачу линейного программирования с критерием  $F_1$  и дополнительно введенными целевыми ограничениями:

$$F_2 = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \geq 9,$$

$$F_3 = n_1 X_1 + n_2 X_2 \leq 30,$$

получаем следующие окончательные результаты:

$$X_1 = 8,4; X_2 = 2,3; F_{1\max} = 59.$$

**Метод последовательных уступок.** В этом методе предполагается предварительное определение степени значимости рассматриваемых критериев многоцелевой задачи. При этом с учетом того, что критерии могут иметь различную направленность достижения цели (максимизацию или минимизацию желаемого результата), все они приводятся либо к максимизации, либо к минимизации целевой функции. Для этого используются следующие их трансформации:

$$\max F = -\min(-F) \text{ или } \min F = -\max(-F).$$

После этого предусматривается следующая вычислительная процедура.

1. Все критерии ранжируются по степени значимости, начиная с самого важного:  $F_1 \rightarrow F_2 \rightarrow \dots \rightarrow F_k$ , где  $k$  – количество рассматриваемых критериев.

2. Решается однокритериальная задача оптимизации по первому (наиболее значимому) критерию и устанавливаются значения искомых переменных без учета всех остальных критериев. При этом находится его максимальное значение  $F_{1\max}$ .

3. Лицо, принимающее решение, устанавливает возможное (по условиям реализации поставленной задачи) снижение (увеличение)  $\Delta F_1$  полученного значения первого критерия  $F_{1\max}$ , которое принято называть «величиной допустимой уступки», и переводит данный критерий в целевое ограничение:  $F_1 \geq F_{1\max} - \Delta F_1$ .

Осуществляется решение однокритериальной оптимизационной задачи по второму по значимости критерию с учетом прежних ресурсных ограничений и целевого ограничения, трансформированного из первого критерия.

4. Устанавливается допустимая величина уступки по второму критерию, а затем с учетом его перевода в целевое ограничение решается задача оптимизации по следующему критерию.

Описанная выше процедура используется таким же образом и для всех оставшихся критериев в многоцелевой задаче.

Рассмотрим применение этого метода в условиях нашего примера.

Предположим, что на основе данных аналитического отдела руководитель дорожной организации принял решение, что принятые критерии оценки эффективности деятельности дорожной организации  $F_1$ ,  $F_2$  и  $F_3$  должны быть расположены по степени значимости в таком порядке:  $F_1 \rightarrow F_2 \rightarrow F_3$ .

С учетом данного решения экономико-математическая модель задачи оптимизации деятельности предприятия по первому критерию будет иметь следующий вид:

Целевая функция

$$F_1 = \Pi_1 X_1 + \Pi_2 X_2 \rightarrow \max.$$

Ограничения по ресурсам:

$$3,0X_1 + 2,5X_2 \leq 31,$$

$$1,8X_1 + 3,3X_2 \leq 30.$$

Граничные условия для неизвестных:

$$X_1 \geq 3,2; X_2 \geq 2,1.$$

Реализация этой модели, как уже известно из ранее выполненных расчетов, дает следующие значения искомым переменных:  $X_1 = 5,1$ ;  $X_2 = 6,3$ ;  $F_{1\max} = 65$ .

Теперь допустим, что руководство дорожной организации считает возможным сделать уступку по данному критерию, равную  $\Delta F_1 = 5$ . Тогда для решения задачи оптимизации по второму критерию

$$F_2 = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \rightarrow \max$$

мы должны в состав экономико-математической модели ввести дополнительно следующее целевое ограничение:

$$\Pi_1 X_1 + \Pi_2 X_2 \geq F_{1\max} - \Delta F_1 = 60.$$

В результате реализации данной модели получаем следующие значения минимальной величины второго критерия и искомым переменных:  $X_1 = 7,7$ ;  $X_2 = 3,1$ ;  $F_{1\max} = 10$ .

Далее принимается решение о величине уступки по второму критерию в размере  $\Delta F_2 = 3$ . Переводя этот критерий в ограничение

$$\beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \geq F_{2\max} - \Delta F_2 = 7,$$

решаем оптимизационную задачу относительно третьего критерия

$$F_3 = n_1 X_1 + n_2 X_2 \rightarrow \min.$$

В результате получаем:  $X_1 = 7,7$ ;  $X_2 = 3,1$ ;  $F_{3\min} = 32$ .

**Метод минимакса.** Этот метод предусматривает следующую последовательность расчетов по нахождению компромиссного решения:

1) сначала поставленная задача решается методами линейного программирования по каждому критерию оптимальности в отдельности с целью нахождения их экстремальных значений  $F_{j\text{ext}}$  ( $j = 1, 2, 3$ ) (максимального для критериев  $F_1$  и  $F_2$  и минимального для критерия  $F_3$ ) и определения искомым значений переменных  $X_i$  ( $i = 1, 2$ );

2) далее для поиска компромиссного решения  $X^*_i$  вводится дополнительная переменная  $Y_j$ , характеризующая величину относительного отклонения каждого критерия оптимальности  $F^*_j$  (в компромиссном решении) от его соответствующего экстремального значения:

$$Y_j = \left| F_j^* - F_{j\text{ext}} \right| / F_{j\text{ext}}; \quad (3.7)$$

3) затем на основании поиска минимального значения среди максимальных относительных отклонений критериев оптимальности от их оптимальных значений устанавливается компромиссное решение. Для его определения формируется новая экономико-математическая модель задачи, которая содержит требование минимизации переменной  $Y$  ( $Y = \max \{Y_1, Y_2, Y_3\}$ ). Эта модель записывается следующим образом

Целевая функция

$$Y \rightarrow \max. \quad (3.8)$$

Вводимые новые ограничения, помимо исходных (2) и (3):

$$\left. \begin{aligned} \pi_1 X_1 + \pi_2 X_2 + Y F_{1\text{ext}} &\geq F_{1\text{ext}}, \\ \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + Y F_{2\text{ext}} &\geq F_{2\text{ext}}, \\ n_1 X_1 + n_2 X_2 - Y F_{3\text{ext}} &\leq F_{3\text{ext}}. \end{aligned} \right\} \quad (3.9)$$

Апробируем рассмотренный метод в условиях нашего примера.

Решая данную задачу по каждому критерию в отдельности, как и при использовании первого метода, получаем следующие результаты (табл. 7).

Таблица 7

Результаты решения задачи по альтернативным критериям

Обозначение показателей	Значения показателей при критерии оптимальности		
	первом	втором	третьем
$F$	65	10	17
$X_1$	5,1	5,1	3,2
$X_2$	6,3	6,3	2,1
$L$	31	31	31
$M$	30	30	30

Для поиска компромиссного решения используем модель минимакса, которая имеет следующий вид:

Минимизировать  $Y$  при ограничениях:

$$\begin{aligned}
5,3X_1 + 6,1X_2 + Y65 &\geq 65, \\
0,9X_1 + 0,85X_2 + Y10 &\geq 10, \\
2,4X_1 + 4,3X_2 - Y17 &\leq 17, \\
3,0X_1 + 2,5X_2 &\leq 31, \\
1,8X_1 + 3,3X_2 &\leq 30, \\
X_1 &\geq 3,2; X_2 \geq 2,1.
\end{aligned}$$

Реализуя эту однокритериальную модель, получаем следующее компромиссное решение:  $X_1^* = 5,8$ ;  $X_2^* = 2,1$ ; при этом минимальное значение максимального относительного отклонения  $Y$  составляет 0,344. В найденном решении оценки принятых критериев оптимальности составляют следующие значения:  $F_1^* = 65,0$ ;  $F_2^* = 10,4$ ;  $F_3^* = 17$ .

**Метод свертывания критериев.** Данный метод предусматривает сведение всего множества критериев оценки эффективности деятельности предприятия к одному глобальному, что в свою очередь предполагает их суммирование с учетом коэффициентов значимости (веса), которые устанавливаются лицом, принимающим решение.

Обычно коэффициент значимости критерия  $\gamma_i$  устанавливается в пределах от 0 до 1. При этом сумма всех коэффициентов значимости должна обязательно равняться единице:

$$\gamma_1 + \gamma_2 + \dots + \gamma_i + \dots + \gamma_n = 1, \quad (3.10)$$

где  $n$  – количество рассматриваемых критериев,  $i$  – порядковый номер критерия.

Поскольку разные критерии могут иметь и разную размерность (например, одни из них имеют физические единицы измерения, а другие – стоимостные), то при определении степени их относительной важности необходимо приведение всех критериев к сопоставимому виду. Для этого производится нормирование критериев, которое осуществляется в следующем порядке. Сначала определяются максимальное ( $F_{i\max}$ ) и минимальное ( $F_{i\min}$ ) значение каждого критерия на области допустимых значений. Далее в зависимости от того, какое направление к цели определяет глобальный критерий, устанавливается нормированное значение каждого частного критерия  $F_i^*$ . Если глобальный критерий предусматривает максимизацию выражающего



цель результата, то для нормирования частных критериев используется формула

$$F_i^* = \frac{F_i - F_{i\min}}{F_{i\max} - F_{i\min}}. \quad (3.11)$$

В случае, если глобальный критерий предусматривает минимизацию выражающего цель результата, то для их нормирования используется формула

$$F_i^* = \frac{F_{i\max} - F_i}{F_{i\max} - F_{i\min}}. \quad (3.12)$$

После выполнения процедуры нормирования глобальный критерий трансформируется в следующий вид:

$$F^* = \gamma_1 F_1^* + \gamma_2 F_2^* + \dots + \gamma_n F_n^*. \quad (3.13)$$

Рассмотрим описанный метод свертки критериев применительно к нашему примеру.

Предположим, что руководители дорожной организации присвоили рассматриваемым трем критериям следующие веса:  $\gamma_1 = 0,5$ ;  $\gamma_2 = 0,3$ ;  $\gamma_3 = 0,2$ . Таким образом, условие (3.10) выполняется, так как  $\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 = 1$ .

Далее произведем нормирование критериев оптимальности. Для этого сначала определим максимальные и минимальные их значения, решая три следующие однокритериальные задачи линейного программирования:

$$\begin{aligned} F_1 &= 5,3X_1 + 6,1X_2 \rightarrow \max (\min), \\ F_2 &= 0,90X_1 + 0,85X_2 \rightarrow \max (\min), \\ F_3 &= 2,4X_1 + 4,3X_2 \rightarrow \min (\max). \end{aligned}$$

Результаты решения этих задач представлены в табл. 8.

Таблица 8

Максимальные и минимальные значения критериев многоцелевой задачи

Обозначение критериев	Значения критериев	
	Максимальное	Минимальное
$F_1$	65	30
$F_2$	10	5
$F_3$	39	17

На основе представленных данных осуществляем нормирование критериев:

$$F_1^* = \frac{F_1 - F_{1\min}}{F_{1\max} - F_{1\min}} = \frac{5,3 X_1 + 6,1 X_2 - 30}{65 - 30} = 0,156 X_1 + 0,174 X_2 - 0,857,$$

$$F_2^* = \frac{F_2 - F_{2\min}}{F_{2\max} - F_{2\min}} = \frac{0,90 X_1 + 0,85 X_2 - 5}{10 - 5} = 0,18 X_1 + 0,17 X_2 - 1,0,$$

$$F_3^* = \frac{F_{3\max} - F_3}{F_{3\max} - F_{3\min}} = \frac{39 - (2,4 X_1 + 4,3 X_2)}{39 - 17} = 1,772 - 0,109 X_1 - 0,195 X_2.$$

После этого с учетом условия (3.13) производим свертку частных критериев в один глобальный критерий:

$$\begin{aligned} F^* &= \gamma_1 F_1^* + \gamma_2 F_2^* + \gamma_3 F_3^* = \\ &= 0,5 (0,156 X_1 + 0,174 X_2 - 0,857) + \\ &\quad + 0,3 (0,18 X_1 + 0,17 X_2 - 1,0) + \\ &\quad + 0,2 (1,772 - 0,109 X_1 - 0,195 X_2) = \\ &= 0,486 X_1 + 0,116 X_2 - 0,768. \end{aligned}$$

Используя этот критерий, записываем однокритериальную модель оптимизации деятельности предприятия:

$$\begin{aligned} F^* &= 0,486 X_1 + 0,116 X_2 - 0,768 \rightarrow \max, \\ 3,0 X_1 + 2,5 X_2 &\leq 31, \\ 1,8 X_1 + 3,3 X_2 &\leq 30, \\ X_1 &\geq 3,2; X_2 &\geq 2,1, \end{aligned}$$

и в результате ее реализации в системе электронных таблиц Microsoft Excel получаем следующее решение задачи:

$$X_1 = 8,6; X_2 = 2,1; F^* = 3,65.$$

Полученное оптимальное решение задачи линейного программирования с глобальным нормированным критерием является также и компромиссным решением исходной многокритериальной задачи. Значения частных критериев в найденном компромиссном решении составляют:

$$F_1 = 5,3 \cdot 8,6 + 6,1 \cdot 2,1 = 58,4;$$

$$F_2 = 0,9 \cdot 8,6 + 0,85 \cdot 2,1 = 9,5;$$

$$F_3 = 2,4 \cdot 8,6 + 4,3 \cdot 2,1 = 29,7.$$

### **Контрольные вопросы**

1. Дайте характеристику управленческому анализу деятельности дорожной организации.
2. Опишите систему показателей комплексной оценки эффективности деятельности дорожных организаций.
3. Опишите принципиальную схему определения оптимальной стратегии повышения эффективности деятельности дорожной организации.
4. Какие имеются предпосылки для многокритериальной оценки эффективности деятельности дорожных организаций в рыночной системе хозяйствования?
5. Какие могут быть постановки задач многокритериальной оценки эффективности деятельности дорожных организаций?
6. Дайте краткую характеристику возможным методам решения задач многокритериальной оценки деятельности дорожных организаций.

## **4. МЕТОДИКА И ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ СТРАТЕГИЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОРОЖНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

### **4.1. Основные методические положения по многокритериальной оптимизации стратегий деятельности дорожной организации**

В соответствии с принципами и методами многокритериального подхода, рассмотренными в предыдущей главе учебного пособия, процесс оптимизации стратегий деятельности дорожных организаций может быть разбит на пять последовательных этапов.

*На первом этапе* устанавливаются цели деятельности предприятий на рассматриваемый период времени в конкретных экономических, производственных, хозяйственных и других условиях, исходя из основных направлений повышения эффективности их функционирования, подробный обзор которых приведен в параграфе 1.2.

Поскольку повышение эффективности деятельности дорожных организаций в рыночной системе хозяйствования имеет многоплановый характер и оказывает влияние на все без исключения сферы деятельности, в его основу в общем случае может быть положена не одна, а много целей. Например, одновременно могут ставиться: экономическая цель – достижение максимальной прибыли от выполнения производственной программы, техническая цель – совершенствование технологии производства дорожных работ, экологическая цель – снижение загрязнения окружающей среды при их выполнении, социальная цель – повышение культуры труда работников, занятых на выполнении этих работ и т.д.

При наличии нескольких целей развития предприятия они должны быть соответствующим образом структурированы (иерархически упорядочены). Для этого в ряде случаев целесообразно построение «дерева целей», характеризующего в виде стрелочной диаграммы взаимосвязь целей с указанием значимости каждой цели и предполагаемую последовательность их реализации.

В общем случае производственно-финансовая деятельность дорожной организации может быть направлена на достижение следующих целей:

- устойчивого роста прибыли в течение заданного срока;
- сокращения издержек производства;
- повышения конкурентоспособности продукции или услуг;
- увеличения темпов роста объема продукции (услуг) в течение заданного периода;
- повышения организационно-технического уровня производства;
- повышения квалификации персонала;
- повышения эффективности портфельных инвестиций;
- снижения экологического ущерба от деятельности.

Каждой из указанных целей функционирования дорожной организации может быть поставлено в соответствие либо одно, но, как правило, несколько направлений повышения эффективности его деятельности (рис. 4). Из этого следует, что практически достижение любой из перечисленных целей непосредственно связано с улучшением многих аспектов деятельности предприятия. Например, как видно из рис. 4, достижение цели – сокращение издержек производства – может быть обеспечено и путем рационализации производства и труда, и за счет улучшения использования материально-технических, трудовых и денежных ресурсов, и за счет совершенствования финансовой деятельности.

Безусловно, выбор конкретных целей и соответственно направлений повышения эффективности является индивидуальным процессом для любой дорожной организации, который во многом зависит от ее экономического потенциала, финансового состояния, организационно-правовой формы, конкретных условий функционирования и стратегии деятельности на ближайшую перспективу.

Поэтому **на втором этапе** производится всесторонний анализ сложившихся условий функционирования организации и определение потенциальных резервов улучшения всех видов ее деятельности с учетом достигнутого организационно-технического уровня производства.

Цели  
деятельности предприятия

Направления  
повышения эффективности

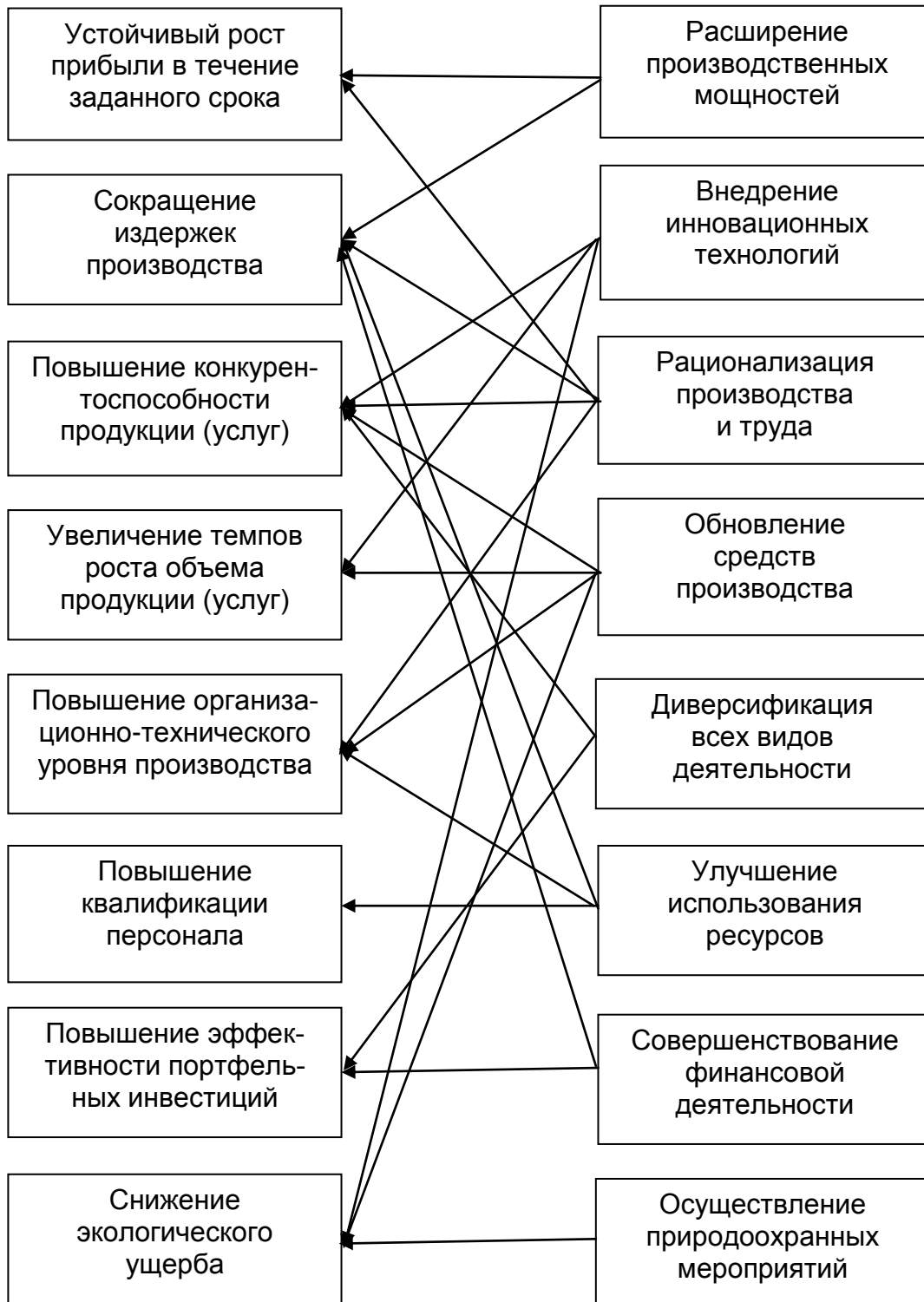


Рис. 4. Схема связей между целями и направлениями повышения эффективности деятельности дорожной организации

Одновременно с этим на основе разработанной стратегии развития предприятия осуществляется прогноз условий его функционирования на ближайший период с формированием наиболее вероятного сценария деятельности. Разница между существующим и требуемым организационно-техническим уровнем развития предприятия составляет так называемый «проблемный пробел» [39], на выявление путей устранения которого, в первую очередь, должна быть направлена работа его аналитического отдела.

Задачи повышения эффективности деятельности дорожной организации устанавливаются в процессе рассмотрения возможных путей ликвидации «узких мест» в ее работе, обеспечивающих переход от сложившегося к моменту планирования уровня экономического потенциала предприятия к требуемому по результатам прогноза для достижения поставленных целей. Конкретные задачи повышения эффективности деятельности дорожных организаций даже по отдельно взятому его направлению могут предусматривать очень широкий круг различного рода мероприятий. Например, по направлению «внедрение инновационных технологий» они могут включать:

- определение рациональной области применения наиболее эффективных инновационных продуктов, в том числе и нанотехнологий;
- установление целесообразных масштабов выполнения дорожных работ с использованием инновационных материалов, конструкций и технологий;
- оценку требуемого уровня механизации и автоматизации производственных процессов, в том числе и на подсобных предприятиях дорожных организаций;
- обоснование целесообразности внедрения новых информационных технологий и компьютерной техники, обеспечивающих эффективное управление новыми производственными процессами;
- оценку социально-экономической и коммерческой эффективности внедрения новых технологий производства дорожных работ; определение путей улучшения и адаптации организации производства, труда и управления к выполнению дорожных работ с использованием новых технологий;

- обоснование развития или определение путей адаптации производственной мощности обслуживающих основное производство предприятий и хозяйств к его инновационному перевооружению;

- обоснование необходимости перепрофилирования производства с целью расширения объемов работ по внедрению инновационных продуктов.

На этом этапе многокритериальной оптимизации стратегий деятельности дорожных организаций предполагается, что из множества возможных задач для их осуществления может быть выбрано только несколько, каждая из которых не исключает другие и может быть реализована, по крайней мере, один раз. Например, при разработке стратегии повышения эффективности деятельности дорожной организации, наряду с задачей расширения спектра дорожных услуг (диверсификацией производства), могут рассматриваться и другие направления развития предприятия, предполагающие: увеличение мощности парка основных машин и оборудования; создание новых подсобных производств и обслуживающих хозяйств; переход к более прогрессивным технологиям выполнения дорожных работ.

При этом очень важно, чтобы принимаемые к рассмотрению на этом этапе задачи повышения эффективности производства не вступали в противоречие друг с другом, а также с другими направлениями деятельности организации, что, к сожалению, нередко имеет место на практике. Это касается, в первую очередь, часто встречающихся несоответствий между планируемыми темпами развития дорожно-строительного и подсобного производства, уровнями технического оснащения основных и вспомогательных видов дорожных работ, производственными мощностями основных и вспомогательных технических средств (в комплектах дорожно-строительных машин).

Другими примерами несогласованности задач повышения эффективности деятельности дорожных организаций могут служить создаваемые в результате их реализации диспропорции между составом, структурой и формой эксплуатации парка дорожно-строительных машин и планируемой производственной программой дорожной органи-



зации или между организационно-техническим уровнем производства и уровнем квалификации работников.

Определение круга стратегий повышения эффективности функционирования предприятия должно осуществляться, как правило, на основе укрупненных расчетов сравнительной коммерческой эффективности их реализации. Это обусловлено двумя причинами: во-первых, практической нецелесообразностью детального рассмотрения всех вариантов совершенствования его производственно-финансовой деятельности на этом этапе и, во-вторых, отсутствием необходимых исходных данных для такого рассмотрения.

**На третьем этапе** осуществляется формирование возможных альтернативных вариантов (взаимоисключающих проектов или мероприятий) решения поставленных задач повышения эффективности производства, которые в зависимости от степени их взаимосвязи между собой могут быть простыми и комплексными.

Простые альтернативы повышения эффективности каждой отдельно взятой стороны деятельности предприятия, как правило, существенно не зависят от результатов реализации других; они также не оказывают существенного влияния на осуществление технико-экономических планов его деятельности (производственную программу, плана механизации, плана материально-технического снабжения, плана по труду и т.д.), так как рассматриваются в пределах, устанавливаемых в этих планах ограничений, например, по финансированию или по объему использования тех или иных ресурсов.

К таким альтернативам, например, при решении проблемы обновления и модернизации парка дорожно-строительных машин можно отнести различные варианты его производственной мощности, состава и структуры основных видов технических средств, организационных форм эксплуатации машинного парка, уровня использования приобретаемой техники на объектах дорожного предприятия, эксплуатационной надежности машин, которые формулируются в рамках требований, установленных в других планах деятельности предприятия.

Комплексные альтернативы повышения эффективности функционирования дорожной организации предполагают совместное рас-

смотрение различных видов деятельности предприятия, так как их реализация напрямую связана с выполнением других планов предприятия и, следовательно, с решением смежных производственных, финансовых и инвестиционных проблем. К таким альтернативам можно отнести различные варианты инвестиционных проектов по совершенствованию технологии производства дорожных работ в зависимости от возможных вариантов производственной программы предприятия, структуры его капитала, уровня предметной и технологической специализации, допускаемого уровня финансовой устойчивости.

Формирование комплексных альтернатив решения проблем повышения эффективности производства, как правило, связано с необходимостью рассмотрения разных вариантов обеспечения дорожных предприятий материальными, трудовыми и финансовыми ресурсами, что обуславливает необходимость синхронного и многоступенчатого итерационного подхода к формированию планов организационно-технического развития предприятий и, следовательно, к оценке их эффективности.

***На четвертом этапе*** в целях отбора из принятых к рассмотрению альтернатив, наиболее целесообразных для реализации, осуществляется обоснование критериев их оценки.

В общем случае для оценки эффективности мероприятий по совершенствованию любых сторон деятельности дорожных организаций может использоваться несколько критериев, выражаемых как через стоимостные, так и через натуральные показатели. Например, повышение эффективности работы машинного парка дорожной организации можно оценить через показатели роста фондоотдачи, увеличения прибыли, повышения производительности, увеличения коэффициента сменности работы, снижение потерь времени на перебазирование машин и т.д. Безусловно, каждый из этих показателей является достаточно важным для оценки отдельных аспектов качества функционирования средств труда на предприятиях. Однако при оптимизации решения по улучшению их использования наибольший приоритет следует отдавать стоимостным критериям, поскольку они являются

обобщающими, и поэтому, в конечном счете, определяют выбор наилучшей (оптимальной) альтернативы из потенциально возможных.

Вместе с тем, следует отметить, что в большинстве случаев все проявления эффективности тех или иных мероприятий оказывается невозможным или нежелательным выразить через один критерий, поскольку в этом случае могут вуалироваться важные аспекты повышения эффективности рассматриваемых производственных, экономических или хозяйственных процессов. Например, при принятии в качестве критерия улучшения функционирования парка машин дорожной организации показателя фондоотдачи исключается возможность достаточно детального анализа эффективности его работы за счет улучшения использования отдельных видов или групп машин по времени или производительности.

При наличии нескольких критериев их целесообразно предварительно ранжировать по степени значимости, то есть по их весу в формируемой функции полезности планируемых мероприятий по повышению эффективности производства.

Например, если для оценки эффективности рассматриваемых альтернатив используются три критерия: максимальной прибыли  $\Pi$ , максимального уровня механизации основных и вспомогательных работ УМ и максимальной производительности труда рабочих, занятых на выполнении основных дорожных работ ПТ, и при этом установлена функция полезности следующего вида:

$$\Phi\Pi = \alpha_1\Pi + \alpha_2\text{УМ} + \alpha_3\text{ПТ},$$

причем  $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1$ , то коэффициенты  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  можно интерпретировать как удельные веса соответствующих критериев в общей функции полезности, которые, как правило, задаются с использованием экспертных методов их оценки.

При математическом описании в процессе структуризации критериев один из них, как правило, должен рассматриваться как главный и формулироваться в виде наиболее приоритетной целевой функции принятия решений, а все другие приниматься либо в качестве дополнительных требований к решению поставленной задачи,

либо в качестве обязательных условий (ограничений), налагаемых на ее решение.

**На пятом, последнем, этапе** осуществляется оценка эффективности принимаемых решений.

В общем случае оценка эффективности альтернатив предусматривает следующую последовательность действий: формирование одноцелевой или многоцелевой экономико-математической модели, обоснование методов ее реализации, анализ полученных решений.

Формированию экономико-математической модели задачи оценки эффективности рассматриваемых альтернатив обязательно должна предшествовать ее содержательная постановка, определяющая степень детализации параметров модели, вид решаемой задачи (хорошо структурированная, слабо структурированная, неструктурированная) и исходные требования к ее реализации.

Как уже указывалось выше, практически любая экономико-математическая модель, описывающая любой аспект деятельности дорожных организаций в рыночной системе хозяйствования, должна первоначально строиться как многоцелевая. Это обуславливается не только необходимостью соблюдения общепринятых требований в отношении наибольшей адекватности формируемых моделей реальным условиям их функционирования, но и многообразием форм повышения эффективности деятельности дорожных организаций. Вместе с тем, в дальнейшем в зависимости от вида задачи и метода реализации многоцелевой модели она, как показано в главе 3 настоящего учебного пособия, может быть достаточно легко сведена к одноцелевой модели.

Очень важным исследованием на данном этапе является выбор метода решения сформулированной многоцелевой задачи, которых, как показано в предыдущей главе, в общем случае может быть четыре: 1) метода ведущего критерия, 2) метода последовательных уступок, 3) метода минимакса и 4) метода свертывания критериев. По нашему мнению, явный приоритет в практическом их использовании должны иметь первый и четвертый методы, предполагающие выбор в

качестве главного критерия показателя прибыльности предприятия, что обусловлено первостепенной необходимостью существенного повышения рентабельности деятельности дорожных организаций.

В результате реализации многоцелевой экономико-математической модели производится сопоставительная оценка эффективности осуществления различных альтернатив деятельности дорожной организации. При этом анализируются условия достижения поставленных целей совершенствования ее функционирования, выражаемые с помощью принятых критериев, и в зависимости от принятой их иерархии принимают окончательное решение по выбору дальнейшего сценария управленческой деятельности. Заключительная фаза этого этапа предусматривает проверку устойчивости и оценку степени надежности предлагаемых мероприятий по повышению эффективности деятельности предприятия с учетом влияния факторов риска и неопределенности.

#### **4.2. Пример многокритериальной оптимизации стратегий деятельности дорожных организаций**

Дорожно-строительная корпорация, специализирующаяся на устройстве дорожных одежд, выиграла тендер на строительство в плановом году с использованием нанотехнологий пяти автомобильных дорог (А, В, С, D и E) разных технических категорий с асфальтобетонными покрытиями. Производственная структура корпорации включает в себя головное предприятие с высоким уровнем технического оснащения и кадрового потенциала и несколько дочерних фирм, техническое и кадровое оснащение которых находится на более низком уровне.

Имеющаяся производственная мощность головного предприятия корпорации на начало планового года является недостаточной для выполнения собственными силами всех требуемых по календарному графику объемов дорожно-строительных работ на указанных объектах. В связи с этим перед руководством корпорации возникает задача разработать такую стратегию деятельности предприятия на ближайшую перспективу, при которой:

1) общий объем работ головного предприятия не превышает его производственной мощности, равной 500 млн. руб.;

2) обеспечивалось хотя бы минимальное участие специалистов головного предприятия в выполнении работ на каждом объекте, т.е. чтобы  $V_i \geq V_{\text{мин}}$  (табл. 9);

3) головное предприятие получало максимально возможную прибыль;

4) имел место рост эффективности использования его основных производственных фондов;

5) обеспечивался рост производительности труда по головному предприятию не менее заданного;

6) средняя оплата используемых специалистов была бы не ниже установленного уровня.

Кроме того, по решению руководства корпорации должны быть введены ограничения на объемы внедрения нанотехнологий при устройстве дорожных одежд, так как поставка исходных материалов для их применения (геосетки из стекловолокна и полимерно-битумные дорожные вяжущие на основе блоксополимеров) не может быть обеспечена в требуемых количествах.

Исходные данные для решения этой задачи приведены в табл. 9.

Таблица 9

Исходные данные по объектам  
производственной программы корпорации

Наименование показателей	Единица измерения	Значения показателей по объектам производственной программы				
		A	B	C	D	E
1	2	3	4	5	6	7
Общий объем работ на объекте	1000 м <sup>2</sup>	140	70	80	60	90
Минимально необходимый объем работ	1000 м <sup>2</sup>	40	20	45	50	20
Удельная рентабельность работ	млн. руб./1000 м <sup>2</sup>	0,23	0,19	0,21	0,15	0,32
Удельная сметная стоимость работ (на единицу измерения)	млн. руб./1000 м <sup>2</sup>	2,1	1,9	1,8	2,3	2,0
Сметная стоимость работ	млн. руб.	294	133	144	138	180

Продолжение табл. 9

1	2	3	4	5	6	7
Фондоотдача основных фондов	руб./руб.	7,1	6,4	5,9	8,1	6,8
Численность работающих	чел.	140	65	90	100	169
Производительность труда	тыс. руб./чел.	2,10	2,05	1,60	1,38	1,07
Доля фонда оплаты труда в общей стоимости работ	%	0,52	0,45	0,5	0,41	0,6
Удельный расход геосеток из стекловолокна	1000м <sup>2</sup> / 1000 м <sup>2</sup>	0,7	0,9	1	0,8	0,86
Удельный расход вяжущих материалов	т/1000 м <sup>2</sup>	12	15	14	13	14

Ожидаемое поступление геосеток из стекловолокна составляет 300 тыс. м<sup>2</sup> при потребности в них на всю производственную программу корпорации в размере 366 тыс. м<sup>2</sup>, а полимерно-битумных дорожных вяжущих на основе блоксополимеров – 5,0 тыс. т при потребности в них в 5,89 тыс. т.

Для формализации рассматриваемой задачи введем следующие обозначения:

$V_i$  – общий объем работ на  $i$ -м объекте производственной программы, 1000 м<sup>2</sup>;

$V_{\text{мин}}$  – минимально возможный объем работ на  $i$ -м объекте производственной программы, который должна выполнить головная организация корпорации, 1000 м<sup>2</sup>;

$\rho_i$  – удельная рентабельность работ на  $i$ -м объекте, определяемая как отношение планируемой величины прибыли за их выполнение к сметной стоимости работ, млн. руб./1000 м<sup>2</sup>;

$s_i$  – удельная сметная стоимость работ на  $i$ -м объекте, млн. руб./1000 м<sup>2</sup>;

$C_i$  – сметная стоимость работ на  $i$ -м объекте, млн. руб.;

$M$  – производственная мощность головного предприятия, 1000 м<sup>2</sup>;

$f_i$  – фондоотдача активной части производственных основных фондов, используемых при устройстве дорожной одежды на  $i$ -м объекте, руб./руб.;

$Ч_i$  – численность работающих на  $i$ -м объекте, чел.;

$p_i$  – уровень производительности труда работающих на  $i$ -м объекте, тыс. руб./ чел.;

$\varphi$  – удельный вес заработной платы в сметной стоимости дорожных работ;

$\varphi_n$  – минимально необходимый удельный вес заработной платы в сметной стоимости дорожных работ;

$n$  – количество объектов произведенной программы;

$a_r$  – удельный расход геосеток из стекловолокна на устройство дорожной одежды,  $1000 \text{ м}^2/1000 \text{ м}^2$ ;

$a_b$  – удельный расход полимерно-битумных дорожных вяжущих на устройство дорожной одежды,  $\text{т}/1000 \text{ м}^2$ ;

$A_r$  – ожидаемое поступление геосеток из стекловолокна на устройство дорожной одежды,  $1000 \text{ м}^2$ ;

$A_b$  – ожидаемое поступление полимерно-битумных дорожных вяжущих на устройство дорожной одежды, т.

На основе приведенных обозначений сформируем экономико-математическую модель рассматриваемой задачи сначала в общем виде.

Из ее содержательной постановки, очевидно, что корпорация при формировании производственной программы своего головного предприятия преследует достижение трех основных целей: 1) максимизацию получаемой им прибыли, 2) повышение эффективности использования основных производственных фондов и 3) рост производительности труда. При этом, хотя желательный предел достижения каждой из них указан только по первой цели, ясно, что руководители корпорации ожидают в результате решения данной задачи получить информацию о потенциально возможных показателях роста на данном предприятия производительности труда и уровня использования основных производственных фондов.

Это свидетельствует о том, что целевыми функциями задачи могут быть:

*Максимизация получаемой прибыли предприятием:*



$$F_1 = \rho_1 X_1 + \rho_2 X_2 + \rho_3 X_3 + \rho_4 X_4 + \rho_5 X_5 \rightarrow \max. \quad (4.1)$$

*Максимизация уровня использования основных фондов*

$$F_2 = f_1(X_1/\Sigma) + f_2(X_2/\Sigma) + f_3(X_3/\Sigma) + f_4(X_4/\Sigma) + f_5(X_5/\Sigma) \rightarrow \max. \quad (4.2)$$

*Максимизация уровня производительности труда:*

$$F_3 = \pi_1(X_1/\Sigma) + \pi_2(X_2/\Sigma) + \pi_3(X_3/\Sigma) + \pi_4(X_4/\Sigma) + \pi_5(X_5/\Sigma) \rightarrow \max, \quad (4.3)$$

где  $\Sigma = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5$ .

Следует обратить внимание на форму записи двух последних целевых функций, которая свидетельствует о том, что поставленная задача относится к классу нелинейных задач математического программирования и поэтому должна решаться методом сопряженных градиентов.

В качестве ограничений, налагаемых на решение этой задачи, должны выступать:

1) наличная производственная мощность головного предприятия по устройству дорожных одежд:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \leq M; \quad (4.4)$$

2) размеры поставок геосеток из стекловолокна на устройство дорожной одежды:

$$a_{r1}X_1 + a_{r2}X_2 + a_{r3}X_3 + a_{r4}X_4 + a_{r5}X_5 \leq A_r; \quad (4.5)$$

3) размеры поставок полимерно-битумных дорожных вяжущих на устройство дорожной одежды:

$$a_{b1}X_1 + a_{b2}X_2 + a_{b3}X_3 + a_{b4}X_4 + a_{b5}X_5 \leq A_b; \quad (4.6)$$

4) минимально необходимый уровень оплаты специалистов головного предприятия:

$$\varphi_1(X_1/\Sigma) + \varphi_2(X_2/\Sigma) + \varphi_3(X_3/\Sigma) + \varphi_4(X_4/\Sigma) + \varphi_5(X_5/\Sigma) \geq \varphi_n. \quad (4.7)$$

При этом для искомым неизвестных должны соблюдаться следующие граничные условия:

$$V_{1\text{мин}} \leq X_1 \leq V_1, V_{2\text{мин}} \leq X_2 \leq V_2, V_{3\text{мин}} \leq X_3 \leq V_3, \\ V_{4\text{мин}} \leq X_4 \leq V_4, V_{5\text{мин}} \leq X_5 \leq V_5. \quad (4.8)$$

В численном выражении приведенная многоцелевая экономико-математическая модель оценки эффективности деятельности головного предприятия дорожной корпорации будет иметь следующий вид:

$$\begin{aligned}
F_1 &= 0,23X_1 + 0,19X_2 + 0,21X_3 + 0,15X_4 + 0,32X_5 \rightarrow \max, \\
F_2 &= 7,1(X_1/\Sigma) + 6,4(X_2/\Sigma) + 5,9(X_3/\Sigma) + 8,1(X_4/\Sigma) + 6,8(X_5/\Sigma) \rightarrow \max, \\
F_3 &= 2,10(X_1/\Sigma) + 2,05(X_2/\Sigma) + 1,60(X_3/\Sigma) + 1,38(X_4/\Sigma) + 1,07(X_5/\Sigma) \rightarrow \max, \\
X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 &\leq 400, \\
0,70X_1 + 0,90X_2 + 1,00X_3 + 0,80X_4 + 0,86X_5 &\leq 300, \\
12X_1 + 15X_2 + 14X_3 + 13X_4 + 14X_5 &\leq 5000, \\
0,52(X_1/\Sigma) + 0,45(X_2/\Sigma) + 0,50(X_3/\Sigma) + 0,41(X_4/\Sigma) + 0,60(X_5/\Sigma) &\geq 0,49, \\
40 \leq X_1 \leq 140, 20 \leq X_2 \leq 70, 45 \leq X_3 \leq 80, \\
50 \leq X_4 \leq 60, 20 \leq X_5 \leq 90.
\end{aligned}$$

Поскольку по условию постановки задачи предполагается, что первый критерий принятия решения – максимизация получаемой прибыли – имеет для корпорации существенно большую значимость, чем два других, наиболее предпочтительным для ее решения, по нашему мнению, является **метод свертывания критериев**.

Для его использования сначала в соответствии с алгоритмом, рассмотренным в параграфе 3.3 данного пособия, надо задаться коэффициентами веса (значимости) принятых критериев оценки эффективности деятельности предприятия. Предположим, что руководство корпорации установило следующие их значения:  $\gamma_1 = 0,6$ ;  $\gamma_2 = 0,2$ ;  $\gamma_3 = 0,2$ , которые обеспечивают выполнение условия (3.10), поскольку  $\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 = 1$ .

Далее для определения степени относительной важности критериев производится их приведение к сопоставимому виду путем нормирования по формуле (3.11).

Определение предельных значений критериев (максимальных и минимальных) осуществляем в результате решения трех задач линейного программирования по каждому из них в отдельности при ограничениях (4.4)–(4.8):

$$\begin{aligned}
F_1 &= 0,23X_1 + 0,19X_2 + 0,21X_3 + 0,15X_4 + 0,32X_5 \rightarrow \max (\min), \\
F_2 &= 7,1(X_1/\Sigma) + 6,4(X_2/\Sigma) + 5,9(X_3/\Sigma) + 8,1(X_4/\Sigma) + 6,8(X_5/\Sigma) \rightarrow \max (\min), \\
F_3 &= 2,10(X_1/\Sigma) + 2,05(X_2/\Sigma) + 1,60(X_3/\Sigma) + \\
&\quad + 1,38(X_4/\Sigma) + 1,07(X_5/\Sigma) \rightarrow \max (\min).
\end{aligned}$$

Полученные в результате решения этих задач в системе MS Excel искомые значения критериев показаны в табл. 10.

Максимальные и минимальные значения  
критериев многоцелевой задачи

Наименование критериев	Единица измерения	Значения критериев	
		Максимальное	Минимальное
Уровень рентабельности	млн руб.	86,3	39,8
Уровень фондоотдачи	руб/руб	7,04	6,71
Уровень производительности труда	млн руб/чел	1,84	1,47

Тогда нормированные значения критериев будут равны:

$$F_1^* = \frac{0,23 X_1 + 0,19 X_2 + 0,21 X_3 + 0,15 X_4 + 0,19 X_5 - 39,8}{86,3 - 39,8} =$$

$$= 0,00495 X_1 + 0,00409 X_2 + 0,00452 X_3 + 0,00323 X_4 +$$

$$+ 0,00409 X_5 - 0,85591;$$

$$F_2^* = \frac{7,1 X_1 / \Sigma + 6,4 X_2 / \Sigma + 5,91 X_3 / \Sigma + 8,1 X_4 / \Sigma + 6,8 X_5 / \Sigma - 6,71}{7,04 - 6,71} =$$

$$= 21,5 X_1 / \Sigma + 19,4 X_2 / \Sigma + 17,9 X_3 / \Sigma + 24,5 X_4 / \Sigma + 20,5 X_5 / \Sigma - 20,3;$$

$$F_3^* = \frac{2,10 X_1 / \Sigma + 2,05 X_2 / \Sigma + 1,60 X_3 / \Sigma + 1,38 X_4 / \Sigma + 1,07 X_5 / \Sigma - 1,47}{1,84 - 1,47} =$$

$$= 5,68 X_1 / \Sigma + 5,54 X_2 / \Sigma + 4,61 X_3 / \Sigma + 3,73 X_4 / \Sigma + 2,89 X_5 / \Sigma - 3,97.$$

После этого с учетом принятых коэффициентов значимости осуществляется формирование глобального критерия оптимальности:

$$F^* = 0,6 F_1^* + 0,2 F_2^* + 0,2 F_3^* = 0,6(0,00495 X_1 + 0,00409 X_2 +$$

$$+ 0,00452 X_3 + 0,00323 X_4 + 0,00409 X_5 - 0,85591) + 0,2(21,5 X_1 / \Sigma +$$

$$+ 19,4 X_2 / \Sigma + 17,9 X_3 / \Sigma + 24,5 X_4 / \Sigma + 20,5 X_5 / \Sigma - 20,3) =$$

$$= 0,2(4,47 X_1 / \Sigma + 4,36 X_2 / \Sigma + 3,40 X_3 / \Sigma + 2,94 X_4 / \Sigma +$$

$$+ 2,28 X_5 / \Sigma - 3,97) \rightarrow \max.$$

При принятом критерии оптимальности окончательная экономико-математическая модель оценки эффективности деятельности головного предприятия по формированию производственной программы будет иметь следующий вид:

$$F^* = 0,00297 X_1 + 0,00245 X_2 + 0,00271 X_3 + 0,00194 X_4 + \\ + 0,00245 X_5 - 0,51355 + 5,194 X_1 / \Sigma + 4,752 X_2 / \Sigma + 4,26 X_3 / \Sigma + \\ + 5,088 X_4 / \Sigma + 4,556 X_5 / \Sigma - 4,854 \rightarrow \max.$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \leq 400,$$

$$0,70X_1 + 0,90X_2 + 1,00X_3 + 0,80X_4 + 0,86X_5 \leq 300,$$

$$12X_1 + 15X_2 + 14X_3 + 13X_4 + 14X_5 \leq 5000,$$

$$0,52(X_1/\Sigma) + 0,45(X_2/\Sigma) + 0,50(X_3/\Sigma) + 0,41(X_4/\Sigma) + 0,60(X_5/\Sigma) \geq 0,49,$$

$$40 \leq X_1 \leq 140, 20 \leq X_2 \leq 70, 45 \leq X_3 \leq 80,$$

$$50 \leq X_4 \leq 60, 20 \leq X_5 \leq 90.$$

В результате ее реализации в системе электронных таблиц Microsoft Excel получаем следующее решение задачи:

$$X_1 = 140; X_2 = 35,3; X_3 = 45,0; X_4 = 60,0; X_5 = 90,0;$$

$$X_1/\Sigma = 0,38; X_2/\Sigma = 0,10; X_3/\Sigma = 0,12; X_4/\Sigma = 0,16; X_5/\Sigma = 0,24;$$

$$F^* = 0,64.$$

При этом общая потребность в дефицитных ресурсах геосеток из стекловолокна  $A_7$  и полимерно-битумных дорожных вяжущих  $A_6$  составляет соответственно 300 тыс. м<sup>2</sup> и 4879 т, а фонд оплаты труда от сметной стоимости работ  $\varphi_n - 0,51$ , т.е. все заданные ограничения при постановке задачи выполняются.

На основе полученных результатов, которые являются компромиссным решением исходной многокритериальной задачи, нетрудно определить и значения частных критериев оптимальности, которые составляют:

$$F_1 = 0,23 \cdot 140 + 0,19 \cdot 35,3 + 0,21 \cdot 45,0 + 0,15 \cdot 60 + \\ + 0,32 \cdot 90 = 86,16 \text{ млн. руб.}$$

$$F_2 = 7,1 \cdot 0,38 + 6,4 \cdot 0,10 + 5,9 \cdot 0,12 + 8,1 \cdot 0,16 + 6,8 \cdot 0,24 = 6,97 \text{ руб./руб.},$$

$$F_3 = 2,10 \cdot 0,38 + 2,05 \cdot 0,10 + 1,60 \cdot 0,12 + 1,38 \cdot 0,16 + \\ + 1,07 \cdot 0,24 = 1,67 \text{ млн. руб./чел.}$$

Их анализ свидетельствует о том, что все цели, которые ставились корпорацией при формировании производственной программы головного предприятия достигнуты и, следовательно, в рассматриваемом перспективном периоде можно ожидать соответствующее повышение эффективности его деятельности.

### Контрольные вопросы

1. Назовите и опишите основные этапы процесса оптимизации деятельности дорожных организаций.
2. Какие цели должны быть достигнуты при оптимизации деятельности предприятий на перспективный период?
3. Как осуществляется оценка эффективности принимаемых решений при оптимизации деятельности предприятий?
4. Опишите порядок решения задачи многокритериальной оптимизации стратегии деятельности дорожно-строительной корпорации.
5. Какие выводы можно сделать по результатам рассмотренного примера оптимизации стратегии деятельности дорожно-строительной корпорации?

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абдулаев, М.Н. Методические основы организации лизинговых отношений в дорожном хозяйстве: дис. ... канд. экон. наук 08.00.05: защищена 27.01.04 / Мурад Нурмагомедович Абдулаев; МАДИ(ГТУ). – М., 2004.
2. Баканов, М.И. Теория экономического анализа: учеб. / М.И. Баканов, М.В. Мельник, А.Д. Шеремет; под ред. М.И. Баканова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2006.
3. Барнгольц, С.Б. Методология экономического анализа деятельности хозяйствующих субъектов / С.Б. Барнгольц, М.В. Мельник. – М.: Финансы и статистика, 2003.
4. Басовский, Л.Е. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учеб. пособие / Л.Е. Басовский, Е.Н. Басовская. – М.: ИНФРА-М, 2005.
5. Вахрушина, М.А. Управленческий анализ: учеб. пособие для студентов, обучающихся по спец. «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» / М.А. Вахрушина. – 4-е изд., перераб. – М.: Омега-Л, 2007.
6. Виленский, П.Л. Инвестиционный анализ: учеб.-методическое пособие / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц. – М.: Бизнес Элайнмент, 2010.
7. Гинсбург, А.И. Экономический анализ: учеб. для вузов / А.И. Гинсбург. – 3-е изд., стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2011.
8. Глухов, В.В. Математические методы и модели для менеджмента / В.В. Глухов, М.Д. Медников, С.Б. Коробко. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: «Лань», 2005.
9. Гужов, С.А. Формирование производственной программы дорожной организации с учетом факторов риска и неопределенности ее реализации: дисс. ... канд. экон. наук 08: защищена 26.10.10 / Станислав Александрович Гужов; МАДИ. – М., 2010.
10. Дингес, Э.В. Методы оценки эффективности лизинговых сделок в дорожном хозяйстве / Э.В. Дингес, М.Н. Абдулаев // ИНФОРМ-АВТОДОР. – М., 2004. – Вып. 1.
11. Дингес, Э.В. Экономика строительства, ремонта и содержания дорог: учеб. для студ. учрежд. высш. обр. / Э.В. Дингес. – М.: Изд-ий центр «Академия», 2014.
12. Дорожное хозяйство России: Цифры и факты: справочно-иллюстративный материал. – М.: Минтранс РФ, ФДА, 2010.
13. Зайцев, М.Г. Методы оптимизации управления для менеджеров: компьютерно-ориентированный подход: учеб. пособие / М.Г. Зайцев. – М.: Изд-во «Дело», 2002.
14. Ковалев, В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры / В.В. Ковалев. – М.: Финансы и статистика, 2006.

15. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учеб. пособие / А.И. Алексеева [и др.]. – М.: КНОРУС, 2007.

16. Крылов, Э.И. Анализ эффективности производства, научно-технического прогресса и хозяйственного механизма / Э.И. Крылов. – М.: Финансы и статистика, 1991.

17. Кузин, Б.И. Методы и модели управления фирмой / Б.И. Кузин, В.Н. Юрьев, Г.М. Шахдинаров. – СПб.: Питер, 2001.

18. Ларичев, О.И. Теория и методы принятия решений, а также хроника событий в волшебных странах: учебник / О.И. Ларичев. – М.: Логос, 2003.

19. Лившиц, В.Н. Системный анализ нестационарной экономики России (1992–2009): рыночные реформы, кризис, инвестиционная политика / В.Н. Лившиц, С.В. Лившиц. – М.: Поли Принт Сервис, 2010.

20. Литвинова, Н.Г. Основы теории экономического анализа: учеб.-метод. пособие / Н.Г. Литвинова. – М.: Финансы и статистика, 2010.

21. Лобачев, К.Н. Методы планирования развития дорожного предприятия в рыночных условиях хозяйствования: дис. ... канд. экон. наук 08.00.05: защищена 25.01.05 / Кирилл Николаевич Лобачёв; МАДИ(ГТУ). – М., 2005.

22. Любушин, Н.П. Экономический анализ: учеб. пособие / Н.П. Любушин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.

23. Мадера, А.Г. Моделирование и принятие решений в менеджменте: руководство для будущих топ-менеджеров / А.Г. Мадера. – М.: Изд-во ЛКИ, 2010.

24. Мальцев, Ю.А. Экономико-математические методы в транспортном строительстве: учеб. пособие / Ю.А. Мальцев. – М.: Балашиха, ВТУ, 2006.

25. Федеральное дорожное агентство: итоги 2009 г., задачи и перспективы 2010–2011 гг. Материалы Всероссийской научно-практической конференции 10 марта 2010 г. – М., 2010.

26. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: (вторая редакция) / М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр-ву, арх. и жил. политике. – М.: Экономика, 2000.

27. Методические рекомендации по разработке финансовой политики предприятия; утв. Приказом Минэкономки России от 1 октября 1997 г. № 118 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.businesspravo.ru/docum/documshow\\_documid\\_13811.html](http://www.businesspravo.ru/docum/documshow_documid_13811.html)

28. Милородов, В.Ю. Методы и модели управления оборотными средствами дорожных организаций в рыночных условиях хозяйствования: дис. ... канд. экон. наук 08.00.05: защищена 24.02.09 / Вадим Юрьевич Милородов; МАДИ(ГТУ). – М., 2009.

29. Ногин, В.Д. Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход / В.Д. Ногин. – М.: Физматлит, 2003.

30. Подиновский, В.В. Введение в теорию важности критериев в многокритериальных задачах принятия решений / В.В. Подиновский. – М.: Физматлит, 2007.

31. Поздеева, С.Н. Методы управления инвестиционно-финансовой деятельностью дорожных организаций в рыночных условиях хозяйствования: дис. ... канд. экон. наук 08.00.05: защищена 25.01.11 / Светлана Николаевна Поздеева; МАДИ. – М., 2011.

32. Таха, Х. Введение в исследование операций: т. 2 / Х. Таха. – М.: Мир, 1985.

33. Хань, Лу. Методы управления факторами риска и неопределенности при реализации дорожных проектов: дис. ... канд. экон. наук 08.00.05: защищена 27.10.09 / Хань Лу; МАДИ(ГТУ). – М., 2009.

34. Чванов, А.В. Методы оценки эффективности и оптимального планирования использования инноваций в дорожных организациях: дис. .... канд. экон. наук 08.00.05: защищена 24.02.09/ Антон Владимирович Чванов; МАДИ(ГТУ). – М., 2009.

35. Шелобаев, С.И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе / С.И. Шелобаев. – М.: ЮНИТИ, 2000.

36. Шеремет, А.Д. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности / А.Д. Шеремет. – М.: ИНФРА-М, 2006.

37. Шеремет, А.Д., Методика финансового анализа деятельности коммерческих организаций / А.Д. Шеремет, Е.В. Негашев. – М.: ИНФРА-М, 2006.

38. Экономика дорожного хозяйства: учеб. для студ. учреждений высш. проф. обр. / под ред. Е.Н. Гарманова. – М.: Издательский центр «Академия», 2013.

39. Экономика предприятия: учеб. для вузов / под ред. Ф.К. Беа, Э. Дихтла, М. Швайтцера; пер. с нем. – М.: ИНФРА.-М, 1999.

40. Экономический анализ: Основы теории. Комплексный анализ хозяйственной деятельности организации: учебник / под ред. проф. Н.В. Войтоловского, проф. А.П. Калининой, проф. И.И. Мазуровой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшее образование, 2006.

41. Project Expert-5 For Windows 3.1 x 95NT // Copyright «Инвест Консалтинг», 2003.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Основные направления и резервы повышения эффективности деятельности дорожных организаций в России .....	5
1.1. Анализ причин и последствий недостаточно эффективного функционирования дорожных организаций в России.....	5
1.2. Обоснование путей повышения эффективности деятельности дорожных организаций в рыночных условиях хозяйствования.....	13
2. Особенности и недостатки существующих методов оценки эффективности деятельности дорожных организаций и пути из совершенствования .....	21
2.1. Роль аналитической работы на предприятиях дорожного хозяйства в повышении эффективности их функционирования.....	21
2.2. Особенности и недостатки сложившейся практики анализа эффективности деятельности дорожных организаций.....	29
2.3. Существующая методическая база оценки эффективности деятельности дорожных организаций и основные направления ее развития .....	39
3. Методические основы многокритериальной оценки эффективности деятельности дорожных организаций .....	46
3.1. Управленческий анализ деятельности дорожной организации как основа повышения ее эффективности.....	46
3.2. Предпосылки, принципы и постановки задач многокритериальной оценки эффективности деятельности дорожных организаций в рыночной системе хозяйствования.....	55
3.3. Методы решения задач многокритериальной оценки эффективности деятельности дорожных организаций.....	64
4. Методика и пример решения задачи многокритериальной оптимизации стратегии деятельности дорожной организации.....	75
4.1. Основные методические положения по многокритериальной оптимизации стратегий деятельности дорожной организации.....	75
4.2. Пример многокритериальной оптимизации стратегий деятельности дорожной организации.....	84
Список литературы .....	93