Свердловское областное государственное учреждение
"Управление автомобильных дорог"

Уральский государственный университет путей сообщения

Т.В. Кошкарова, В.М. Самуйлов, Е.В. Кошкаров

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБОСНОВАНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИЙ НА ТРАНСПОРТЕ

Екатеринбург 2002

gost.e-ecolog.ru

Введение

Методические рекомендации содержат основные положения проведения экономической оценки эффективности инноваций в дорожном хозяйстве и на транспорте. Методические рекомендации определяют теоретические принципы и практический порядок проведения технико-экономического обоснования нововведений и расчетов полезного и интегрального эффекта, а также уровня предельных цен на инновационную продукцию. Представлена методология расчетов обоснования эффективности мероприятий социального и экологического характера.

Методические рекомендации разработаны на основании общих и отраслевых методических материалов, рекомендованных к использованию для оценки эффективности инноваций в современных условиях переходного периода и государственного регулирования рыночных отношений в Российской Федерации:

- Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов /2-я редакция. Утв. 21.07.1999 Госстроем России, Минэкономики РФ, Минфином РФ. – М., 1999;
- Методические рекомендации по обоснованию эффективности инноваций на железнодорожном транспорте /ВНИТИ. Утв. 26.04.1999 МПС РФ. – М.,1999;
- Методические рекомендации по оценке экономической эффективности инноваций в дорожном хозяйстве /СОГУ УАД. Утв. 02.03.2001г. - Екатеринбург, 2001.

Общие положения и определения

Инновационная сфера является ядром структурных изменений экономики, и ее характеристики определяют скорость и качество протекающих в национальной экономике преобразований.

Процесс обновления техники и технологий на транспорте, как в сфере производства, так и в сфере управления производством, по своей сути интегрирует все ресурсы - человеческие, интеллектуальные и материальные. Эффективность этого процесса зависит от условий, способствующих формированию эффективных экономических комбинаций различных видов ресурсов.

В настоящее время инновационная сфера включает научную сферу, сферу архивирования, распространения и защиты научно-технических знаний (информационную сферу), сферу проектирования инноваций, сферу непосредственной их реализации (материализации), а также систему государственного регулирования и финансового обеспечения инновационной деятельности.

Разработка настоящих методических рекомендаций вызвано расширением и углублением рыночных отношений в экономике страны и регионов, что потребовало дальнейшего совершенствования методов расчета эффективности на территориальном уровне управления автомобильных дорог. Методические рекомендации подготовлены с учетом общероссийских и отраслевых разработок на транспорте и в строительстве.

Рекомендации содержат метод определения бюджетной и коммерческой эффективности инноваций, которые должны быть определены при проектировании нововведений в дорожной отрасли и на транспорте.

При разработке настоящих методических рекомендаций использованы подходы и рекомендации региональных отраслевых научных и учебных организаций: Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Уральского отделения ВНИИ ЖТ, Уральского государственного технического университета (УГТУ-УПИ), Тюменской государственной

архитектурно-строительной академии (ТюмГАСА), Свердловского научно-производственного центра (СНПЦ) «РосдорНИИ», Тюменского филиала международного института строительства (ТМИС) и ряда других.

Термины (определения):

Инновация - новшество, примененное в области технологии производства или управления какой-либо хозяйственной единицей. Как правило, осуществление инноваций требует инвестиций и оценку их эффективности.

Инвестиции - средства, вкладываемые с целью получения последующего результата (чаще всего - дохода). Инвестиции могут выступить не только в виде денежных средств, но и в виде денежных эквивалентов - права собственности и владения, нематериальных активов, стоимости основных средств, используемых в проекте, а также в виде ценных бумаг, которые могут использоваться в качестве платежного средства.

Базовым моментом (t=0) называется начало отсчета времени при осуществлении данной инновации. При расчете эффективности отдельного инновационного проекта в качестве базового момента рекомендуем выбирать момент начала проекта (начало шага 0), который определяется в задании на расчет эффективности инновации. В качестве базового момента при сравнительном расчете эффективности нескольких проектов рекомендуется принимать наиболее ранний из всех рассматриваем вариантов проекта календарный год, предшествующий началу выпуска продукции, реализации инновации.

Проектные материалы - документ (комплекс документов), содержащие описание и обоснование инновационного проекта. Предполагается, проектные материалы содержат всю необходимую информацию о технических, технологических, экономических и организационных характеристиках инновационного проекта.

Организационно-экономический механизм реализации инноваций - форма взаимодействия участников инновационного проекта, фиксируемая в

проектных материалах (а в отдельных случаях - в уставных документах) в целях обеспечения реализуемости инноваций и возможности измерения затрат и результатов каждого участника, связанных с реализацией инновационного проекта.

Общественная значимость (масштаб) инновации определяется влиянием результатов ее реализации на хотя бы один из (внутренних или внешних) рынков: финансовый, материальных продуктов и услуг, труда, а также на экологическую и социальную обстановку.

В зависимости от значимости и масштаба инновационные проекты подразделяются на:

- народнохозяйственные, реализация которых существенно влияет на экономическую, социальную или экологическую ситуацию в стране и не оказывает существенного влияния на ситуацию в других странах;
- отраслевые, реализация которых существенно влияет на экономическую, социальную или экологическую ситуацию в пределах отрасли с учетом её специфики и влияния на другие отрасли (инновационные проекты Росавтодора, как подотрасли Министерства транспорта Российской Федерации);
- региональные, реализация которых оказывает влияние на экономическую, социальную и экологическую ситуацию в территориальных и региональных структурных единицах отраслей в пределах административного деления субъектов Российской Федерации (дорожная отрасль Свердловской области). Как правило, реализация региональных инновационных проектов происходит с учетом взаимодействия с соседними территориями и научно-технической политики отрасли в целом;
- локальные – инновации, проводимые субъектами хозяйственной деятельности, - юридическими лицами и их объединениями, ассоциациями, которые могут быть в едином оперативно-

хозяйственном управлении, проводить единую инновационную и научно-техническую политику, подчиненную общим целям (подрядные дорожные организации – ФГУП «Свердловскавтодор» и др.)

Инновации СОГУ «Управление автомобильных дорог» по масштабам проведения и источнику финансирования (территориальный дорожный фонд бюджета Свердловской области) относятся к крупным региональным проектам, затрагивающим напрямую интересы области, подрядных предприятий и косвенно - дорожной отрасли в целом.

Настоящие Методические рекомендации требуют периодической корректировки по мере изменения экономических условий функционирования дорожной отрасли и направлений реализации научно-технической политики.

Инновационные проекты СОГУ «Управление автомобильных дорог» должны соответствовать целям и задачам «Концепции научно-технической политики в дорожном хозяйстве Российской Федерации», отвечать требованиям технического развития и оснащения дорожной отрасли на территории Свердловской области. Средства на реализацию инновационных проектов СОГУ «Управление автомобильных дорог» должны быть предусмотрены бюджетом области, заложены в программе дорожных работ.

При необходимости разработки обоснования эффективности инноваций по отдельным предприятиям и локальным объектам, эти расчеты должны соответствовать требованиям настоящим Методическим рекомендаций.

Инвестор - юридическое или физическое лицо, предоставляющее инвестиции (вкладывающие средства в реализацию инноваций) В число инвесторов входят акционеры - юридические или физические лица владеющие акциями предприятия, реализующего проект. СОГУ «Управление автомобильных дорог» выступает в качестве инвестора по инновационным проектам.

Кредитор (заимодавец) - инвестор, предоставляющий заемных средства для реализации инноваций. Кредитор может одновременно выступать в качестве акционера, приобретая часть акций.

Неопределенность - неполнота и (или) неточность информации об условиях реализации проекта, осуществляемых затратах и достигаемых результатах.

Риск - неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе осуществления проекта неблагоприятных ситуаций и последствий.

Инфляция - повышение общего (среднего) уровня цен с течением времени. В расчетах эффективности стоимостные показатели могут выражаться в текущих или прогнозных ценах.

Дисконтированием называется приведение разновременных (относящихся к различным шагам расчета) затрат, результатов и эффектов к их ценности на определенный момент времени, который называется моментом приведения.

Финансовая реализуемость - свидетельство наличия финансовые возможностей осуществления инноваций.

Эффективность инновационного проекта - категория, отражающая соответствие инновационного проекта целям и интересам его участников. Для разных участников проекта его эффективность может быть различной Эффективность инновационных проектов может оцениваться как количественными, так и качественными характеристиками. При анализе инновационных проектов в зависимости от их характера и целей используются показатели общей и (или) сравнительной эффективности.

Различаются следующие показатели общей эффективности инновационного проекта:

- показатели общественной (социально-экономической) эффективности, которые применяются для народнохозяйственных и крупномасштабных инновационных проектов и учитывают затраты и результаты, допускающие стоимостное измерение последствия осуществления инновационного проекта для общества в целом, в том числе - непосредственные результаты и затраты проекта, затраты и результаты в смежных секторах экономики, а также экологические,

социальные и иные внеэкономические эффекты, выходящие за пределы прямых финансовых интересов участников инновационного проекта;

- показатели коммерческой (отраслевой) эффективности, которые используются для обоснования большинства инновационных проектов на транспорте и учитывающие финансовые последствия в предположении, что участник, реализующий инновационный проект, производит все необходимые для реализации проекта затраты и пользуется всеми его результатами.

В последних методических материалах выделены бюджетная эффективность, как эффективность бюджетов всех уровней в целом, от реализации проекта, и бюджетного инвестиционного источника. В последнем случае оценка эффективности инноваций для бюджетного источника инвестиций сводится к экономии бюджетных средств в результате реализации проекта и возможному пополнению бюджета за счет коммерческой эффективности.

Использование сравнительной экономической эффективности позволяет, кроме установления финансово-экономических показателей инновационного проекта, рассматривать различные варианты технических решений.

Классификация инноваций на транспорте

Инновация в дорожной отрасли и на транспорте - это внедрение новых или усовершенствованных решений в технику, организацию, общественную жизнь на уровне отрасли, территории или предприятия.

Инновациями являются любые технические, организационные экономические и управленческие изменения, отличные от существующей практики в масштабах отрасли, территориального управления, подрядной организации. В частном случае понятие инноваций сводится к внедрению новой техники и технологий.

В качестве объекта инноваций могут выступать:

- продукция (виды, качество);
- материалы;
- средства производства;
- технологические процессы;
- человеческий фактор (развитие личности, уровень образования и т. п.);
- социальная сфера;
- организационные изменения, реорганизация.

Инновации являются основой научно-технического прогресса. Общество, имея в своем распоряжении материальный потенциал, действуй под влиянием различных условий, создавая и используя инновации вызывает прогресс (технический, общественный, организационный и т. д.), оказывающий решающее влияние на темп общественно-экономической развития, уровень жизни и условий труда общества.

Осуществление инноваций в дорожной отрасли и на транспорте связано с созданием и применением новых, реконструкцией или модернизацией существующих средств труда (новой техники, машин, оборудования, сооружений, механизмов и др.), предметов труда (материалов, топлива, энергии) и потребления (продукции для удовлетворения потребности населения,

технологических процессов, способов и методов организации производства, труда и управления).

Кроме того, нововведения в дорожной отрасли и на транспорте могут быть связаны с изменением количества рабочих мест, улучшением условий труда и быта трудящихся, повышением уровня образования и квалификации, техникой безопасности, внедрением промышленной эстетики , эргономики и дизайна, охраной окружающей среды и рациональным использованием природных ресурсов. экономией свободного времени населения, а также с улучшением качественных показателей работы, безопасностью автодорог и надежностью технических средств транспорта.

Классификация инноваций:

По степени **новизны** и **масштабности** инновации делятся на четыре группы.

- новинка мирового масштаба.

Применение нововведения нигде не имеет аналогии, это первое в мире внедрение инновации. Степень ее новизны имеет глобальное для человечества значение , дает толчок дальнейшему развитию научно-технического прогресса, способствует формированию парадигмы науки. Наиболее крупные и важные инновации мирового масштаба в дорожной отрасли и на транспорте опираются на открытия и изобретения в области естествознания, математики, технических прикладных наук (материаловедения и многих других). Данные инновации имеют определяющее значение для развития транспорта и дорожной отрасли в целом.

- новое в масштабах страны (отрасли);
- новинка в масштабах территории (ограничена пределами административно - территориального деления страны);
- инновация конкретного предприятия (ограничена рамками хозяйствующего субъекта).

К сфере инноваций территориального уровня управления относятся преимущественно инновации 2-4 уровня новизны (это - подавляющее большинство инноваций, но капиталоемкость их, как правило, на порядки ниже инноваций первого уровня новизны, относящихся преимущественно к сфере ВПК и высоких наукоемких технологий).

Начиная со второго уровня новизны нововведение носит воспроизводяще-адаптационный характер, нет аналога в стране, но он существует за границей. Ведущие, технически развитые страны выступают донорами инноваций для развивающихся стран или отстающих по каким либо причинам от передовых. При этом следует иметь ввиду, что воспроизводяще-адаптационная инновация не позволяет догнать или опередить лидера, не сокращает сроков разрыва в научно-техническом прогрессе (НТП), а в некоторых случаях даже замедляет его, так как лидер за время внедрения инновации в третьих странах успевает уйти вперед.

Кроме того, рыночная продажа инноваций, как правило, затрагивает технику и технологию пройденного этапа развития (с определенным моральным износом) - разработчик нового технического решения воплощает свои новаторские замыслы в передовом (опытно-конструкторском) образце, производитель серийного оборудования тиражирует и реализует уже заведомо морально устаревшее решение.

Для научно-технической политики Российской Федерации в дорожной отрасли и на транспорте необходимо выбрать разумное сочетание инноваций разных уровней: продолжать, в частности, работу по фундаментальным направлениям в базовых отраслях, стимулировать научно-технический прогресс, с одной стороны, и применять зарубежные, эффективные технические решения, в том числе с целью использования их в качестве аналогов и моделей для собственных опытно-конструкторских работ.

Однако не следует забывать и о том, что сегодняшний уровень развития техники зарубежных стран во многом базировался на научных разработках российских ученых и фундаментальных работах российских научных школ конца 19, начала 20 века. Например, работы основоположника химии катализа

органических циклических соединений академика Н.Д.Зелинского и его школы были успешно развиты западными фирмами при разработке современных технологий получения высокооктановых бензинов и ароматических углеводородов и катализаторов. Работы создателя коллоидной химии, как целостной науке о дисперсных системах, академика П.А.Ребиндера, на многие годы определили вектор развития этой дисциплины, лежат в основе многих прикладных научных результатов по разработке новых дорожных материалов и технологий (асфальтобетон, битумные эмульсии, активированные минеральные порошки и др.)

Определенное отставание в дорожной технике, выпускаемой отечественной промышленностью, было связано с произошедшим в 70-х, 80-х годах прошедшего столетия "застойным периодом" в дорожном машиностроении, разрывом между уровнем научных разработок и техническим их воплощением в производстве, наметившимся отставанием от передовых технически развитых стран в дорожном машиностроении, отставании в применении средств автоматизации и высоких технологий. В 1990-е годы происходит стремительный переход к рыночной экономике. Предприятия не только не успели восполнить образовавшийся пробел, но и объективно получили инерционный момент, связанный с организационно-правовыми вопросами собственности и законодательства, реальным снижением производства, не стимулирующими отношениями создаваемого рынка, отсутствием оборотных средств предприятий, прекращением финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. В настоящее время о стагнации можно говорить, как о пройденном этапе. Примеры тому - ряд отечественных инновационных работ на транспорте, в том числе в дорожной науке и технике, регулярно освещаемых в последнее время в журналах "Автомобильные дороги", "Наука и техника в дорожной отрасли", "Дорожная техника и технологии". В результате наметился устойчивый интерес государства к инновациям и их оценке, с 2000г. стало заметным повышение инновационной активности на федеральном и территориальном уровне управления экономикой.

Логическим продолжением разворачивания инновационной сферы государственной экономической политики является инновационная деятельность государственной службы дорожного хозяйства при Министерстве транспорта Российской Федерации, инновационная работа СОГУ "Управление автомобильных дорог", планирование роста инновационных расходов, необходимость проведения технико-экономических расчетов и всесторонней финансовой оценки эффективности инноваций. Поэтому одной из важнейших задач национальной экономической доктрины является сохранение и преумножение научно-технического потенциала российской экономики, проведение единой, сбалансированной по целям и задачам научно-технической политики на всех структурных уровнях государственного управления и регулирования, в том числе и на территориальном уровне управления автомобильными дорогами Свердловской области.

Объем привлечения инвестиций для реализации инноваций второго уровня может составлять на сегодняшний день не менее 10-20% от объема дорожно-строительных работ для скорейшего сокращения разрыва НТП и последующей отдачей в инновационной сфере. Для доказательства этой посылки уместны положительные примеры дорожников Свердловской области и соседних территорий по внедрению новых технологий и материалов, повышению качества дорожно-строительных работ.

К группе инноваций, имеющих аналоги, реализуемые разными областями и предприятиями в дорожной отрасли, а также инновации, годные к совместному применению следует подходить совместно, с возможной консолидацией финансовых и прочих ресурсов, с взаимовыгодным обменом научно-технической информацией и "ноу-хау". В дорожной отрасли Уральского и Сибирского регионов к актуальной инновации из этой группы можно отнести дорожные эмульсионные технологии. Потребность времени - создание ассоциации по дорожным эмульсионным технологиям, объединяющей производителей битумных эмульсий, потребителей (дорожных организаций, выполняющих работы с использованием разных типов эмульсий и техники для подгрунтовки,

укрепления оснований и обочин, поверхностной обработки, регенерации дорожных одежд, все виды ремонтов, устройству поверхностных слоев Слларри-Сил), а также поставщиков дорожной эмульсионной техники. эмульгаторов, сервисного обслуживания, ремонта.

С точки зрения критерия оригинальности изменений выделяются инновации:

- оригинальные (креативные), являющиеся самостоятельными результатами работы отдельного человека, группы или предприятия. Типичными примерами являются открытия и изобретения, а также их первое практическое творческое применение;

- имитирующие, заключающиеся в копировании и воспроизведении оригинальных изменений, которые в данном времени и месте приносят определенные выгоды. Примером такого рода инновации является второе и последующие производственные использования изобретения. В современной экономике они являются важным направлением прогресса.

В зависимости от вида реализации можно выделить следующие инновации:

- воплощенные в материале, изделии. Например, новые или модернизированные дорожно-строительные материалы, машины и оборудование Они исходят из технических и естественнонаучных дисциплин. Примером дорожной инновации федерального уровня может послужить полимерно-битумное вяжущее (модифицированный) битум, техника и оборудование, связанная с его производством и использованием, установки ЦНКБ и др. типов, модификаторы термоэластомеры SBS, "Кратон", "Карифлекс", изопреновые каучуки и т.д. Как правило, воплощенные инновации должны иметь нормативно-правовую базу и документацию для постановки продукции на производство, организацию инновационного производства. В случае с приведенным примером полимерно-битумного вяжущего (ПБВ) - это технические условия на ПБВ, трансформированные в отраслевой стандарт, соответствующие технические регламенты и распоряжения (приказы) по

отрасли. В плане развития инновации ПБВ применительно к дорожной отрасли Свердловской области, заслуживает внимания техническая подготовка производства лигнино-битумного вяжущего (ЛБВ) с применением кавитационно-гидродинамического преобразователя конструкции ООО "Энерго-аудит" для битумных материалов. Для анализа инновации ЛБВ важно подчеркнуть общую природу по замыслу и воплощению данной инновации по сравнению с инновацией ПБВ, что нашло отклик в положительном заключении СоюздорНИИ.

- невоплощенные инновации. Они могут иметь вид новой системы организации, улучшений в системе управления трудового коллектива и т.д. В основном они касаются науки организации и управления, экономики, общественных наук. В качестве невоплощенных инноваций зачастую выступают системы менедмента организации, нематериальные активы (как учтенные, так и не учтенные балансом предприятия). Для СОГУ "Управление автомобильных дорог" характерна система инновационного менеджмента, реорганизованная в 2001г. с целью сокращения расходов и повышению устойчивости и эффективности управления с выделением вертикали технической подготовки производства, производства дорожных работ, экономической вертикали, включая финансовый контроль и бухгалтерскую работу, вертикали управления общими вопросами, включая кадровые и правовые. Инновационный характер управления усиливает отдел инноваций и научно-технической политики, реорганизованный из службы научно-технической политики, в ведении которого работа научно-технического совета (НТС) и научно-исследовательская, опытно-конструкторская работа (НИОКР), нематериальные активы по НИОКР и научно-техническая информация.

Если в качестве основы классификации инноваций принять масштабы вызываемых ими последствий, то можно назвать:

- стратегические инновации, служащие реализации стратегических целей развития, имеющих социально-экономический характер. Они являются следствием реализации долгосрочных мероприятий инновационного характера, имеющих значение как для всего общества, так и для отдельных предприятий;

- текущие инновации (фактические), целью которых является улучшение хозяйственной деятельности на более коротких временных отрезках. К ним относятся различного рода текущие изменения в изделиях, методах производства и организации труда.

Основой классификации инноваций может быть критерий приносимой обществу пользы. В соответствии с этим выделяются инновации:

- ведущие к сокращению затрат;
- приводящие к улучшению качества изделий;
- способствующие увеличению количества производимых продуктов;
- сберегающие человеческий труд;
- ведущие к охране окружающей среды (экологические инновации).

5.3. Основные положения в оценке эффективности инноваций

Настоящие рекомендации устанавливают порядок и основные положения экономической оценки эффективности инноваций применительно к дорожной отрасли территории (Свердловской области) в целях обоснования принятия решений о проведении мероприятий по реализации инновационных проектов на территории области. Указанный порядок обоснования эффективности может быть использован при обосновании локальных инновационных проектов предприятиями и подрядными организациями при запросе инвестиционных ресурсов из территориального дорожного фонда.

Внедрение инноваций должно обеспечивать экономический эффект (доход), который определяется как превышение стоимостной оценки результатов над стоимостной оценкой совокупных затрат инвестиционных ресурсов за весь срок осуществления нововведения.

При проведении расчетов экономической эффективности инноваций необходимо соблюдать следующие основополагающие принципы:

- моделирование потоков денежных средств, продукции и ресурсов;

- социально- ориентированный подход к оценке экономической эффективности инноваций;

- сопоставимость сравниваемых вариантов нововведений по методам исчисления натуральных и стоимостных показателей по нормативной информации, по условиям расчета показателей эффективности;

- определение эффекта посредством сопоставления предстоящих интегральных результатов и затрат при условии обеспечения требуемой нормы доходности инновационного проекта;

- приведение предстоящих разновременных расходов и доходов к условиям их соизмеримости по экономической ценности в начальном периоде;

- учет влияния на осуществление инновационных проектов инфляции, возможных задержек платежей, риска и неопределенности в соответствии с возможными изменениями политической и экономической ситуации в России, системы налогообложения и т.п.;

- учет социальных и экологических последствий реализации инновационного проекта;

- допустимость при сравнении альтернативных вариантов инновационных проектов включения в расчет только различающихся по вариантам элементов результатов и затрат.

При оценке эффективности инноваций предусматривается:

- рассмотрение инновационного проекта на протяжении расчетного периода;

- принцип положительности и максимума эффекта при сравнении различных вариантов;

- определение альтернативной стоимости (созданные ранее объекты в случае их использования в рассматриваемом инновационном проекте оцениваются не по затратам на их создание, а по упущенной выгоде от возможного использования этого имущества в других целях):

- продажа на сторону (по рыночной цене);
- передача в аренду (лизинг);

- использование в другом проекте.

Применительно к дорожной отрасли экономическая эффективность по вариантам нововведения определяется в сопоставлении с условиями, когда это нововведение отсутствует и дорожные работы осуществляются традиционными способами;

- учет наличия разных участников инновационного проекта, несовпадения их интересов и различных оценок цены капитала, выражающихся в индивидуальных значениях нормы дисконта;

- исключение возможности повторного счета при оценке предстоящих результатов и затрат при осуществлении инновационного проекта (например, не допускается одновременный учет единовременных затрат на создание основных средств и текущих затрат на их амортизацию).

Осуществление инноваций требует вложения инвестиций. Поэтому оценка эффективности инноваций тесно связана с методологией экономической оценки эффективности инвестиций и основана на тех же методах и принципах. Финансирование инноваций может осуществляться за счет следующих источников:

- средств государственной поддержки (бюджетные ассигнования, различные государственные фонды и т.д.); Инновации СОГУ «Управление автомобильных дорог» осуществляет преимущественно за счет территориального дорожного фонда, консолидированного в областном бюджете.

- собственных финансовых средств (прибыль, накопления амортизационных отчислений и т.п.) и привлеченных средств (средства от продажи акций, благотворительные и иные взносы и т.д.) предприятий, организаций, осуществляющих инновации;

- иностранных инвестиций, предоставляемых в форме финансового или иного участия в уставном капитале совместных предприятий, а также в

форме прямых вложений международных организаций (МБРР) и финансовых институтов, государств, предприятий и организаций различных форм собственности и частных лиц;

- заемных средств (кредиты, облигационные займы, векселя и другие)

На транспорте основным источником финансирования инновационных проектов, как правило, являются собственные и заемные средства предприятий. В дорожной подотрасли транспорта источником финансирования являются средства федерального и территориального дорожного фона (соответственно ФДФ и ТДФ). Дорожные предприятия должны расширять привлечение заемных средств и собственной прибыли для реализации собственных инновационных проектов, внедрения новой техники и технологий, организации новых производств, повышающих экономическую устойчивость и конкурентоспособность.

Показатели эффективности инноваций и их расчет

При анализе инновационных проектов и отборе их для финансирования применяют систему показателей, отражающую отношение затрат и результатов, применительно к интересам участников.

В связи с тем, что государственная служба дорожного хозяйства является структурным подразделением Министерства транспорта РФ, инновационная сфера транспорта и дорожной отрасли должна иметь общие подходы и близкие позиции в оценке эффективности инноваций. Поэтому здесь и в последующем (в виде некоторых алгоритмов для обоснования эффективности инноваций для СОГУ "Управления автомобильных дорог") считаем целесообразным привести примеры расчета и оценки эффективности на транспорте, прошедшие достаточно широкую апробацию, вошедшую в базовые нормативные документы. Примеры оценки эффективности инноваций на транспорте, кроме того, послужат справочнам материалом для разработки инновационного проекта в той или иной области применения настоящих методических рекомендаций, будут дополняться по мере рассмотрения СОГУ "Управление автомобильных дорог" атуальных инновационных проектов, представляемых на инвестирование из областного ТДФ.

Проблема оценки результатов осуществления инноваций весьма сложна и многогранна, что объясняется разнообразием форм их проявления, организации, управления, финансирования.

Классификация показателей оценки эффективности инноваций в соответствии с признаками проекта предполагает наличие следующих групп показателей:

- по целевой направленности:
  - целевые показатели;
  - показатели эффективности;
  - показатели ограничений;
- по сфере воздействия проекта:
  - экономические;
  - экологические;
  - социальные;
  - научно- технические показатели

Эффективность инновационного мероприятия может оцениваться как количественными, так и качественными характеристиками. Эффективность реализации инвестиционных проектов следует оценивать комплексно, выявлять технические преимущества новой конструкции (технологии и др.), а также определять эксплуатационно-качественные показатели. Таким образом на стадии исходных условий необходимо определить количественные и качественные критерии инвестиционного проекта, перед выполнением расчетов всесторонне их оценить представителями Заказчика и Исполнителя, экспертами по проекту.

Если рассматривать инновационные проекты, прошедшие апробацию на транспорте, можно отметить следующее:

К техническим показателям на железнодорожном транспорте относятся мощность, скорость, сила тяги локомотива, КПД, пропускная и провозная способность направлений и отдельных элементов железнодорожных устройств, перерабатывающая способность станций, сортировочных горок, производственная мощность, производительность различных устройств, оборудования, механизмов, машин, сроки службы, допускаемые скорости и нагрузки, емкость, грузоподъемность и целый ряд других технических, параметров.

К числу эксплуатационно-качественных характеристик относятся:

- качественные измерители и нормы использования подвижного состава,
- дальность перевозки и сроки доставки грузов, время проезда пассажиров,
- сохранность и безопасность перевозок,
- качество и ассортимент продукции для предприятий, выпускающих промышленную продукцию, и т.д.

В виду отсутствия перечня базовых технических показателей и показателей качества для инновационных расчетов в дорожной отрасли последние необходимо определить заранее (нормировать), либо использовать в каждом инновационном проекте исходя из индивидуальных требований и технического задания к расчету эффективности инновации.

Критерием эффективности проведения инновационных мероприятий является показатель максимальной доходности (прибыльности). Основным показателем доходности инновации является величина интегрального эффекта, рассчитываемого как превышение стоимостных результатов от осуществления инновации над затратами за весь расчетный период с учетом фактора времени.

При анализе инновационных мероприятий в зависимости от их целей и характера используют показатели общей или сравнительной эффективности. Различаются следующие показатели общей эффективности инновационного мероприятия:

- показатели общественной (социально-экономической) эффективности, применяемые для народнохозяйственных и крупномасштабных проектов и учитывающие стоимостные затраты и результаты от осуществления инновации, как непосредственные, так и сопутствующие, а также, экологические, социальные и иные внеэкономические эффекты, выходящие за пределы прямых финансовых интересов участников инновационного мероприятия;

- показатели коммерческой (отраслевой или объектовой) эффективности, используемые для обоснования внедрения инноваций на транспорте (в дорожной отрасли) в целом или на конкретном хозяйствующем объекте (подрядной дорожно-строительной организации) и отражающие непосредственные финансовые последствия проведения инновационного мероприятия для всех его участников.

Показатели сравнительной эффективности инновации применяют при необходимости выбора из ряда альтернативных предложений наиболее оптимального варианта. Выбор наилучшего инновационного решения осуществляют путем сопоставления стоимостных результатов и затрат по вариантам, причем указанные показатели включают только изменяющиеся по вариантам части доходов и затрат. Показатели сравнительной эффективности дополняют оценку общей эффективности инноваций, т.к. вариант инновационного решения, установленный с помощью показателей сравнительной эффективности, должен обладать необходимой общей эффективностью.

Общественная эффективность на транспорте и в дорожной отрасли может рассчитывается на народнохозяйственном, региональном, отраслевом (областном) уровнях.

При расчетах показателей общественной эффективности на уровне народного хозяйства в целом в состав результатов проекта включаются конечные производственные результаты:

- выручка от реализации произведенной продукции и услуг;
- выручка от продажи имущества и интеллектуальной собственности, лицензий на право использования изобретения, "ноу-хау", программного обеспечения и т.п.), создаваемые в ходе осуществления проекта;
- социальные и экологические результаты;
- прямые финансовые результаты;
- кредиты и займы иностранных государств, банков и фирм, поступлений от импортных пошлин и т.п.

При этом в ожидаемые результаты могут вноситься коррективы по ходу реализации инновационного проекта. Неопределенность народно-хозяйственного эффекта как правило высока и ее оценка имеет высокую погрешность. Вероятность оценки общественной эффективности инновации для экономики страны в целом будет повышаться с увеличением степени деталировки параметров эффективности, обращения к социальным и экологическим последствиям инновации, определением предотвращенного ущерба.

Важно вести расчет эффективности инновации от лица участников - с учетом их инвестиционных возможностей и интересов в ожидаемых результатах. В этом смысле народно-хозяйственная эффективность интересует участников проекта, кроме государства, лишь отчасти. Но данная посылка не должна игнорировать интерес государства в результатах реализуемой инновации и снижать требование общественной эффективности проекта. Так, например, перевод автомобильных дорог на платную основу, имеет низкую коммерческую эффективность, длительный срок окупаемости, но высокую бюджетную и общественную эффективность и в этом смысле весьма привлекателен для СОГУ "Управление автомобильных дорог" и Росавтодора Минтранса РФ, как балансодержателей территориальных и федеральных автодорог на территории Свердловской области.

В состав затрат инновационного проекта включаются предусмотренные в проекте и необходимые для его реализации текущие и единовременны расходы

всех участников осуществления инновации без повторного учета одних и тех же затрат, а также без учета расходов одних участников в состав результатов других участников.

При расчетах показателей общественной эффективности на уровне отрасли (региона) в состав результатов инновационного проект включаются отраслевые (региональные) производственные результаты:

- выручка от реализации продукции, произведенной участниками проекта предприятиями отрасли (региона);
- социальные и экологические результаты; достигаемые на предприятиях отрасли (региона);
- косвенные результаты, получаемые предприятиями и население региона.

В состав затрат на уровне отрасли (региона) включаются только затраты предприятий-участников проекта, относящихся к соответствующей отрасли (региону), также без повторного учета одних и тех же затрат и без учета затрат одних участников в составе результатов других участников.

При расчетах показателей общественной эффективности на уровне предприятия в состав результатов проекта включаются:

- выручка от реализации произведенной продукции, за вычетом израсходованной на собственные нужды;

- социальные и экологические факторы в части, относящейся к работникам предприятия и членам их семей.

Коммерческая эффективность инновации определяется соотношением финансовых затрат и результатов, обеспечивающих требуемую норму доходности. В качестве эффекта на t-ом шаге выступает поток реальных денег.

Коммерческая эффективность на транспорте и в дорожном хозяйстве должна рассчитывается на отраслевом, территориальном (дорожном) и объектовом уровнях с учетом анализа инвестиционной, операционной и финансовой деятельности.

При расчете коммерческой эффективности должны быть рассмотрены:

- потоки реальных денег от инвестиционной деятельности, учитывающие затраты на возведение зданий и сооружений, плату за аренду земли, приобретение машин и механизмов, изменение оборотного капитала, ликвидацию основных фондов и т.п.;
- потоки денежных средств от операционной (производственной) деятельности, включающие доходы от реализации продукции и оказания услуг, внереализационные доходы и расходы, текущие издержки, амортизацию зданий и оборудования, налоги и т.п.;
- потоки денежных средств от финансовой деятельности, включающие поступления заемных денежных средств, расходы по погашению задолженности по кредитам, выплату дивидендов и т.д.

Поток реальных денег представляет собой разность между притоком и оттоком денежных средств в результате инвестиционной и операционной деятельности в каждом периоде осуществления инновации.

Разность между притоком и оттоком денежных средств от всех трех видов деятельности (инвестиционной, операционной и финансовой) на каждом шаге расчета представляет собой сальдо реальных денег.

Сумма сальдо реальных денег за некоторый временной интервал представляет собой сальдо накопленных реальных денег. Положительное значение сальдо накопленных реальных денег составляет свободные денежные средства на t-ом шаге. Отрицательная величина сальдо накопленных реальных денег свидетельствует о необходимости привлечения дополнительных заемных средств в рамках данного инновационного мероприятия.

В целях финансового обоснования нововведения и в качестве дополнительной оценки его коммерческой эффективности определяют срок полного погашения задолженности для участников, привлекающих кредитные и

заемные средства, а также рассчитывается доля участника в общем объеме инвестиций, определяемая как отношение интегральных дисконтированных затрат участника, представляющего свое имущество или денежные средства для финансирования нововведения, к интегральному дисконтированному общему объему инвестиций по инновационному мероприятию.

Информационно-логическая схема формирования показателей оценки эффективности инновационных проектов, базируется на расчете денежных потоков от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности, основные составляющие которых приведены в табл.1.

В качестве показателя коммерческого эффекта выступает величина прибыли, остающаяся в распоряжении предприятия, внедряющего инновацию.

Прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия после вычета налогов в год t(Pt), определяется по формуле.

$$Pt = Rt - Ct - Ht \qquad (1)$$

где Rt - стоимостные результаты (доходы) от реализации продукции (работ, услуг) в году t;

Ct - себестоимость продукции (работ, услуг) в году t;

Ht - общая сумма налогов и других платежей из прибыли в году t.

4.9 Для стоимостной оценки результатов и затрат могут использоваться базовые, прогнозные и расчетные цены. Выбор того или иного вида цены зависит от стадии разработки инновационного проекта, наличия исходной информации, цели расчета.

Таблица 1.

Показатели экономической эффективности МПС

Общественной	Коммерческой
1. Для оценки инвестиционных мероприятий	
Инвестиции госбюджетные -	Инвестиции госбюджетные +
Инвестиции местных бюджетов -	Инвестиции местных бюджетов +
Инвестиции МПС -	Инвестиции МПС ±
Собственные средства -	Собственные средства -
Других инвесторов -	Других инвесторов +
Сопряженные затраты ±	Приобретение ценных бумаг -
	Продажа ценных бумаг +
2. Для оценки операционной деятельности	
Доходы за счет основной деятельности +	Доходы : +
Эксплуатационные расходы ±	- за счет основной деятельности,
Продажа или ликвидация имущества +	- за счет продаж и услуг сторонним потребителям
Издержки за счет прибыли -	- за счет природоохранных мероприятии
Экологический эффект ±	
Другие ±	- продажа или ликвидация имущества
	Эксплуатационные расходы ±
	Налоги -
	Другие издержки, в т.ч. за счет прибыли +
3. Для оценки финансовой деятельности	
Кредиты и условия кредитования +	Кредиты и условия кредитования +
Погашение задолженностей и процентов по кредитам -	Погашение задолженности и процентов по кредитам -
	Выплата дивидендов по ценным бумагам -

	Получение дивидендов по ценным бумагам +

Примечание:

1. Знак (+) обозначает доходную часть (приток), знак (-) - расходную часть, (отток) составляющих эффективности инноваций, знак (±) обозначает, что показатели (например, эксплуатационные расходы) могут быть как в расходной, так и доходной части составляющих эффективности.

2. При расчете коммерческой эффективности эксплуатационные расходы определяются без амортизационных отчислений, если они являются источником финансирования инноваций.

На стадии технико-экономических исследований возможности осуществления инновации, а также при сравнительной оценке вариантов реализации нововведения расчеты экономической эффективности инновации производят в базовых ценах.

Под базовыми понимают цены, сложившиеся в народном хозяйстве на определенный момент времени t6. Базовая цена на любую продукцию или ресурс считается неизменной в течение всего расчетного периода.

На стадии технико-экономического обоснования (ТЭО) осуществления инновации, а также при оценке крупномасштабных проектов расчеты экономической эффективности рекомендуется проводить в прогнозных и расчетных ценах с учетом индексов изменения цен на отдельные группы ресурсов (продуктов), устанавливаемых в соответствии с прогнозами Минэкономики. Минфина и Центробанка России.

Прогнозная (текущая) цена определяется на основе базовой цены ресурса или продукции в рублях или другой валюте с поправкой на индекс инфляции:

$$Цt = Цб \cdot It \qquad (2)$$

где Цt - прогнозная цена,

Цб - базовая цена продукции или ресурса,

It - коэффициент (индекс) изменения цен продукции, ресурсов или услуг в конце t-го шага по отношению к начальному моменту расчета в котором известны цены.

Расчетные цены используются при определении интегральных показателей эффективности нововведения, если потоки затрат и результатов определены в прогнозных ценах, в целях обеспечения сравнимости результатов, полученных при различных уровнях инфляции.

Расчетные цены определяются путем введения дефлирующего множителя, соответствующего индексу общей инфляции. Учет влияния инфляционных ожиданий на значения предстоящих результатов и затрат приведен в разделе 6.

Оценка предстоящих доходов и расходов при определении эффективности инноваций осуществляется в пределах расчетного периода, продолжительность которого (горизонт расчета) зависит от следующих факторов:

- срока службы зданий и сооружений, основного технологического оборудования и сроков службы (эксплуатации) автотранспортных средств и автодорог (в МПС - подвижного состава и железных дорог);
- продолжительности сооружения и эксплуатации объектов;
- точности технико-экономической информации на перспективный период;
- срока достижения намечаемой массы или нормы прибыли;
- требований инвесторов и др.

Продолжительность расчетного периода при оценке эффективности инновационного мероприятия, как правило, включает время на исследования и разработки, подготовку производства и строительство необходимых объектов, а также срок применения нововведения.

Краткосрочные инновации в дорожной отрасли могут иметь горизонт расчета 3-5 лет, среднесрочные - 5-10 лет, долгосрочнае - 10-15 и более лет. В установочной статье начальника отдела инноваций и технического нормирования Росавтодора (Минтранса РФ) В.В.Чванова, опубликованного в 2001г., выдвинут тезис о необходимости сокращения сроков окупаемости от внедрения новой

техники и технологий в дорожной отрасли до 2-4 лет. Не вызывает сомнений, что короткие сроки окупаемости потребуют интенсивной эксплуатации новой техники и оборудования с предельной эффективностью и производительностью. Понятно, что это возможно с обеспечением необходимого объема строительно-монтажных работ для полной нормативной загрузки новой техники, машин и оборудования.

Гаризонт расчета может быть установлен по прогнозируемому жизненому циклу от инновационного замысла до предполагаемому сроку ликвидации новшества в связи с моральным и физическим износом. Средний расчетный срок, даже для краткосрочных инноваций рекомендуем принимать не менее 10-12 лет, экстраполируя результаты долгосрочных прогнозов по финансовому профилю проекта.

Период расчета разбивается на определенное количество шагов. В качестве шага расчета обычно принимают год (0,5 года). Проекты с высокой степенью деталировки и краткосрочные проекты расчитывают с шагом в 1 месяц (квартал).

Расчет экономического эффекта инноваций проводится с обязательным использованием приведения разновременных затрат и результатов к единому моменту времени - расчетному году (начальному периоду).

В качестве начального периода обычно принимается наиболее ранний из всех рассматриваемых этапов календарный период - год (месяц,квартал), предшествующий началу инновации в зависимости от готовности - НИОКР, ПИР, стадии технической подготовки производства, собственно организации производства: выпуска новой продукции или использования новой технологии, новых методов организации труда или управления, максимально приближенный ко времени расчета эффективности инновации и от этого имеющий наибольшую точность. Нередко за начальный шаг расчета принимают год организации серийного производства, когда все стадии научно-технической подготовки производства заблаговременно пройдены, по ним имеются конкретные результаты, и , что очень важно, можно точно рассчитать затратную часть организации производства новой техники и проведения дорожных работ

ресурсным методом по отработанным нормам технологии и предусмотренных статей затрат. Возможно, имеет смысл уточнять предварительную технико-экономическую оценку инноваций, выполненную на стадии НИОКР, перед организацией реального производства повторно (как уточняющий расчет в проектно-сметной документации). Собственно оценку эффективности инновации на стадии НИОКР следует выполнять как минимум дважды - 1) при обосновании предложений в план НИОКР и отбору их для финансирования из теоретических предпосылок, 2) - при подготовке отчетных материалов по результатам НИОКР - в виде раздела технико-экономического обоснования эффективности НИОКР (подробный вариант, подтвержденный фактическими экспериментальными данными, установленными в ходе выполнения НИОКР).

Приведение разновременных затрат, результатов и эффектов к расчетному году называется дисконтированием и осуществляется с помощью нормы дисконта Е. Норма дисконта характеризует норму доходности инвестируемых средств. Для расчета общественной эффективности инноваций должна применяться социальная (общественная) норма дисконта, устанавливаемая централизованно государственными органами в соответствии с прогнозами экономического и социального развития страны

Для определения коммерческой эффективности инновационного мероприятия применяется коммерческая норма дисконта, равная приемлемой для инвесторов норме дохода на капитал. Минимальное значение коммерческой нормы дисконта соответствует банковскому депозитному проценту. В случае, когда средства, вкладываемые в инновации, являются полностью заемными, норма дисконта должна быть не ниже процентной ставки, определяемой условиями процентных выплат и погашении по займам.

При смешанном капитале, когда используются собственные, привлеченные и заемные средства, нижний уровень дохода на капитал определяется как средневзвешенная величина плат за пользование капиталом.

Приведение затрат и результатов к начальному моменту времени (расчетному году) осуществляется путем умножения их на коэффициент приведения α_t, определяемый для постоянной нормы дисконта по формуле

$$\alpha_t = (1 + E)^{tp-t} \qquad (3)$$

где tp - расчетный год (tp = 0),

t - год, затраты и результаты которого приводятся к расчетному году;

E - норма дисконта, постоянная для данного временного интервала.

Если норма дисконта меняется во времени и на t-м шаге расчета равна Et, то коэффициент дисконтирования равен:

$$\alpha_0 = 1; \alpha_t = \frac{1}{\prod_{k=1}^{t}(1 + Ek)} \qquad \text{при } t > 0 \qquad (4)$$

Для оценки общей экономической эффективности инноваций на транспорте используется система интегральных показателей, позволяющая оценить выгодность финансирования проекта по конечному результату в пределах установленного горизонта расчета. По каждому инновационному проекту определяются четыре главных показателя:

- чистый дисконтированный доход (**ЧДД**) или интегральный эффект,
- индекс доходности (**ИД**),
- внутренняя норма доходности (**ВНД**),
- срок окупаемости (**Ток**)

В большинстве случаев основными показателями общей экономической эффективности инноваций на транспорте выступают чистый дисконтированный доход и срок окупаемости инвестиций (период возврата единовременных затрат). Эти два основополагающих показателя рекомендуем использовать в дорожной

отрасли при рассмотрении инновационных проектов в СОГУ "Управление автомобильных дорог".

Чистый дисконтированный доход (ЧДД, в зарубежной литературе - **NPV**), или интегральный эффект, определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному году или как превышение интегральных результатов над интегральными затратами.

Величина ЧДД для постоянной нормы дисконта вычисляется по формуле:

$$Э_{инт} = ЧДД = \sum_{t=tH}^{tk} Эt^{\alpha} t = \sum_{t=tH}^{tk} (Rt - 3t)\alpha t = \sum_{t=tH}^{tk} (Rt - 3t)(1+E)^{tp-t} \qquad (5)$$

где Rt - результаты, достигаемые на t-ом шаге расчета,

3t - затраты, осуществляемые на том же шаге,

tн, tк - начальный и конечный год осуществления инновационного мероприятия соответственно, Эt=(Rt-3t) - эффект, достигаемый на t-ом шаге.

Если ЧДД инвестиционного проекта положителен, то при данной норме дисконта проект является эффективным, и чем больше ЧДД, тем эффективнее проект.

На практике можно пользоваться модифицированной формулой для определения ЧДД:

$$ЧДД = \sum_{t=tH}^{tk} (Rt - 3^{*}t)\alpha_t - K \qquad (6)$$

$$K = \sum_{t=tH}^{tk} kt\alpha_t \qquad (7)$$

где 3*t - затраты на t-м шаге расчета без учета единовременных затрат;

Kt - капитальные вложения на t-м шаге.

Это выражение представляет собой разницу между суммой приведенных эффектов и приведенной к тому же моменту времени величиной капитальных вложений.

При небольших величинах горизонта расчета (до 3-х лет) или небольших нормах дисконта (Е 0,05) дисконтирование результатов и затрат можно не осуществлять. В этом случае вместо показателя "чистый дисконтированный доход" (ЧДД) используется показатель "чистый доход" (**ЧД**):

$$ЧД = \sum_{t=tH}^{tk}(Rt - 3^{*}t - Kt) \qquad (8)$$

В случае, когда осуществление инновации характеризуется стабильностью технико-экономических показателей (объемов производства, показателей качества, затрат и результатов) по годам расчетного периода, чистый дисконтированный доход определяется по формуле.

$$ЧДД = Э_{г}\frac{1-(1+E)^{-t}}{E} - K \qquad (9)$$

где Эг = Rr – 3*г - неизменный по годам экономический эффект, представляющий собой разность между стоимостными результатами и текущими затратами, также постоянными по годам расчетного периода.

Индекс доходности (**ИД**) представляет собой отношение суммы приведенных эффектов к величине капвложений.

$$ИД = \frac{1}{k}\sum_{t=t_k}^{t_\lambda}(Rt - 3t^{*})\alpha_t = \frac{\sum_{t=tH}^{tk}(Rt - 3^{*}t)\alpha t}{\sum_{t=tH}^{tk}Kt\alpha t} \qquad (10)$$

Индекс доходности, тесно связан с ЧДД и строится из тех же составляющих эффективности. Кроме того, если ЧДД > 0 , то ИД > 1 и наоборот. Если ИД > 1, проект эффективен, если ИД < 1 - неэффективен.

Индекс доходности отражает норму рентабельности инвестируемого в инновацию капитала и рассчитывается, как правило, при выборе одного из ряда

альтернативных вариантов, имеющих примерно одинаковые значения ЧДД. Предпочтительным является вариант, имеющий наибольшее значение ИД.

Внутренняя норма доходности (ВНД) представляет ту норму дисконта (Евн), при которой величина приведенных эффектов равна приведенным капвложениям.

ВНД (Евн) определяется из выражения:

$$\sum_{t=t_k}^{t_k} (Rt - 3t)(1 + E_{вн})^{tp-t} - \sum_{t=tH}^{t_k} Kt(1 + E_{вн})tp - t = 0 \qquad (11)$$

Расчет ЧДД дает ответ на вопрос, является ли эффективным нововведение при некоторой заданной норме дисконта Е. ВНД проекта определяется в процессе расчета и затем сравнивается с требуемой инвестором нормой дохода на вкладываемый капитал.

Если ВНД равна или больше требуемой инвестором нормы дохода на капитал, нововведение в данный проект оправдано, и может рассматриваться вопрос о его принятии.

Показатель внутренней нормы доходности обладает рядом свойств:

- ВНД не зависит от выбора расчетного года, к которому осуществляется приведение затрат и результатов;
- для некоторых мероприятий уравнение (11) может вообще не иметь положительных корней;
- согласование общественных и коммерческих интересов может быть обеспечено лишь в том случае, когда для каждого участника мероприятия внутренняя норма доходности по крайней мере не ниже общественной нормы дисконта Е.

Значение ВНД уменьшается при:

- сокращении периода получения результатов (доходов):
- увеличении периода осуществления единовременных затрат.

В некоторых случаях ВНД трактуется как максимальная величина банковского процента (учетная ставка), при которой кредит банка на финансирование единовременных и текущих затрат участников инновационного мероприятия еще может быть погашен в течение срока осуществления нововведения за счет поступающих доходов (результатов).

Если сравнение альтернативных инновационных проектов по ЧДД и ВНД приводит к противоположным результатам, предпочтение следует отдавать ЧДД.

Срок окупаемости (Ток) - минимальный временной интервал от начала осуществления проекта. за пределами которого интегральный эффект становится неотрицательным, т.е. это период, начиная с которого все затраты, связанные с нововведениями, покрываются суммарными результатами его осуществления.

Период окупаемости. таким образом, измеряет скорость, с которой инвестиционные фонды будут возвращены, и снова могут вкладываться в другие проекты. Чем короче этот период, тем выше достоинство проекта. Хотя следует заметить, что со сроком окупаемости и оценкой его значения не все так однозначно, как представляется на первый взгляд.

За сроком окупаемости стоят параметры физической возможности и надежности новой техники, машин и оборудования, качественные характеристики материалов, квалификация обслуживающего персонала, руководителей и специалистов, производственные отношения, система управления нововведением. У срока окупаемости имеется определенный резерв, связанный с увеличением производительности труда и интенсификации работы новой техники, но этот же резерв имеет некоторый критический предел, превышение которого нецелесообразно из-за высоких рисков неблагополучного исхода проекта (аварийность, непредвиденные ремонтные работы, рекламации, дополнительные издержки, риски сокращения или прекращения финансирования, и как предельный случай - смерть проекта). Поэтому рекомендуется не стремиться к искусственному занижению расчетных сроков окупаемости инновации, оценивать его реально, то есть более надежно и привлекательно с точки зрения участников, заинтересованных в возврате заемных средств с наименьшим риском по сроку

окупаемости. В этой связи сроки окупаемости инновации в 4-5 лет вместо 3-4 лет при сравнительном анализе результатов расчетов от разных исполнителей могут говорить о более основательном и реалистичном подходе первых по сравнению со вторыми и дать предпочтение именно этому проекту при соответствующей аргументации.

Для определения срока окупаемости при оценке абсолютной эффективности используется равенство:

$$\sum_{t=tH}^{Tок} (Rt - 3t^*)(1+E)^{tp-t} = \sum_{t=tH}^{Tок} Kt(1+E)^{tp-1} \qquad (12)$$

Срок окупаемости единовременных вложений в инновации может быть определен графически. Зависимость ЧДД = f(T) представляет собой распределение значений чистого дисконтированного дохода по годам расчетного периода Точка пересечения графика с осью абсцисс (годы) отражает момент времени, по истечении которого прибыль от реализации инновации перекрывает единовременные затраты и мероприятие начинает приносить чистую прибыль, что и является сроком окупаемости инновационного мероприятия.

При выборе вариантов инноваций используются также показатели сравнительной экономической эффективности, учитывающие лишь изменяющиеся части затрат и результатов. К ним относятся:

- сравнительная величина интегрального эффекта;
- срок окупаемости дополнительных вложений в осуществление инновационных мероприятий;
- коэффициент эффективности дополнительных инноваций.

Сравнительная величина отличается от общей величины тем, что учитывает только изменяющиеся по вариантам составляющие эффективности. Критерием выбора варианта служит максимум интегрального эффекта.

Если сравниваемые варианты отличаются друг от друга только размерами капвложений и текущих затрат, то наиболее эффективным будет являться вариант с минимумом приведенных затрат.

Приведенные затраты в текущем году (t) определяются из выражения:

$$3npt=Kt+3t^* \qquad (13)$$

где Kt - единовременные затраты в t-ом году;

3t* - текущие затраты t-ом году.

Интегральные приведенные затраты за расчетный период составят:

$$\sum_{t=tH}^{tk} 3np\alpha t = \sum_{t=tH}^{tk} Kt\alpha t + \sum_{t=tH}^{tk} 3t^*\alpha t \qquad (14)$$

Формула расчета приведенных затрат применима в случае, если эффект от применения инновации представлен в виде экологического, социального эффекта или заранее оговорен. В ином случае величина интегрального эффекта по вариантам может отличаться на сумму уплачиваемых налогов от прибыли. Экономический эффект (прибыль) в текущем году составит:

$$Эt = (Rt - 3t^*)(1-\gamma) - Kt \qquad (15)$$

или интегральный эффект

$$Эинт = \sum_{t=tH}^{tk} (Rt - 3t^*)(1-\gamma)\alpha t - \sum_{t=tH}^{tk} Kt\alpha t \qquad (16)$$

где Rt - стоимостной результат применения инноваций в году t,

γ - ставка налоговых отчислений от прибыли (доли единицы)

Срок окупаемости дополнительных инвестиций Тр представляет собой временной период. за который дополнительные затраты на более дорогостоящий вариант окупаются за счет прироста экономических результатов (эффекта). Срок окупаемости (Тр) определяется из выражения

$$\sum_{t=tH}^{Tp} \left[(Rt_1 - 3^* t_1) - (Rt_2 - 3^* t_2)\right]\alpha t = \sum_{t=tH}^{Tp} (Kt_1 - Kt_2)\alpha t \qquad (17)$$

где Rt_1, Rt_2 - экономический результат инновационных решений по первому и второму вариантам, достигаемый на t-ом шаге расчета;

Kt_1, Kt_2 - капитальные вложения на t-ом шаге по первому и второму вариантам;

$3*t_1$, $3*t_2$- текущие затраты на t- ом шаге по первому и второму варианту инновационного проекта.

Получаемое расчетное значение Тр сравнивается с приемлемой для инвестора величиной срока окупаемости дополнительных вложений Тн. В случае, если Тр < Тн. принимается более капиталоемкий вариант

Для более широкого анализа эффективности возможных вариантов нововведений целесообразно учитывать и другие стоимостные показатели, а также натуральные показатели, включая технические показатели (в сравнении с нормативами), показатели объемов производства, качества продукции, безопасности, надежности, экологичности, а также социальные характеристики мероприятий. В обшей части рекомендуется дать определение (пояснение) технических терминов и величин, с которыми оперируют разработчики инновационного проекта, в заключении - привести основные выводы и конкретные рекомендации по инновационному проекту, дать программу действий и этапов работ по достижению требуемых результатов.

Разделы технико-экономического обоснования инноваций

Перечень составных частей технико-экономического обоснования инновации носит достаточно условный характер и в описательной части может быть произвольным в зависимости от сущности инновации. Описание должно быть лаконичным, по существу, с выделением целей и задач в постановочной части может быть составлено по типу бизнес-плана. Состав и содержание основных разделов технико-экономического обоснования инновационного проекта (ТЭО ИП) в общем случае зависят от темы проекта, наличия необходимой информации, этапа разработки, целей расчетов в системе подготовки и принятия решений. Если в качестве объекта инновационного проектирования выбрано строительство нового техническая подготовка

производства нового промышленного объекта (дорожно-строительного комплекса, нового производства, АБЗ с новой техникой и технологией), то выполняется ТЭО, включающее следующие основные разделы.

1. Исходные данные и условия

В этом разделе отражается собственно идея инновационного проекта (инновационный замысел), выбор объекта, цели и задачи нового строительства или реконструкции действующёго предприятия, географические аспекты и координаты , отраслевая направленность, организационно-правовые формы , уставная деятельность и т. п.

2. Рынок и мощность предприятия

Указываются данные о сегментации и емкости рынка, то есть сложившихся объемах (в физических единицах или стоимостном выражении) реализуемой продукции в течение года; ведущих производителях, перспективах роста спроса на продукт; о его конкурентоспособности. Осуществляется прогноз сбыта продукции и затрат на маркетинг. Рассчитывается потенциальная производственная мощность, на основе данных, о которой формируется примерная производственная программа, включая утилизацию отходов.

3. Расположение предприятия

В разделе обосновывается выбор района и конкретной площадки строительства. Основным итогом раздела является расчет стоимости земельного участка или арендной платы за него, компенсационных выплат, связанных с переносом существующих объектов, их инженерной защитой и т. п.

4. Материальные факторы производства

Оценивается потребность производства в сырье, материалах, полуфабрикатах, комплектующих изделиях, топливе, энергии (в основе расчетов потребности должны лежать данные материального и теплового балансов). Выявляются

возможные поставщики и прогнозируются цены на материальные ресурсы. Основным результатом раздела является расчет годовых издержек на материальные факторы производства.

5. Проектно-конструкторская документация

Основой выполнения данного раздела служат инфформационно-аналитический обзор, в результате которого выбирается технологическая схема производства, выполняются технологические расчеты по технической подготовке производства, позволяющие установить потребное количество и основные размеры оборудования. Составляется спецификация оборудования. приводится информация о необходимых лицензиях или приобретении импортного оборудования. Результатом раздела является расчет стоимости оборудования, зданий и сооружений, приобретаемых лицензий, общей суммы капитальных затрат по вариантам осуществления проекта.

6. Трудовые ресурсы

При проектировании нового предприятия рассчитывается предполагаемая потребность в трудовых ресурсах с разбивкой по категориям (рабочие, специалисты, руководители) и основным специальностям. Итогом, раздела является расчет годового фонда оплаты труда.

7. Организация производства и накладные расходы

При проектировании нового объекта разрабатывается приблизительная организационная структура предприятия (производственная, сбытовая, управленческая). Итогом раздела является расчет сметы накладных расходов.

8. Планирование сроков осуществления проекта

Приводится примерный календарный график осуществления проекта и рассчитывается смета расходов на его реализацию в соответствии с графиком.

9. Финансово-экономическая оценка проекта

Раздел содержит сведения об общих инвестициях, данные об условиях и источниках финансирования проекта, величине производственных издержек, денежных потоках и финансово-экономических показателях проекта. В данном разделе приводятся результаты оценки эффективности инновации в конечном табличном и графическом выражении, в том числе по вариантам расчета, могут быть приведены промежуточные результаты с расшифровками и пояснениями. Дается заключение о финансово-экономической оценке эффективности инновации.

Учет факторов риска и неопределенности

Под **неопределенностью** понимается неполнота или неточность информации об условиях реализации инновационных проектов и связанных с ними затратах и результатах.

К ним относятся такие показатели, как стоимость строительно-монтажных работ, оборудования, текущие издержки при эксплуатации, предстоящие объемы транспортных перевозок, спрос на продукцию и ее качество, стоимость природоохранных мероприятий и другие показатели, используемые для оценки экономической эффективности инноваций.

Принимаемые для обоснования инновационных проектов данные могут иметь существенные отклонения от фактических значений, особенно в условиях инфляции. Неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий, характеризуется понятием риска. Практически каждый проект связан с риском. Всегда остается какая-то степень неопределенности или риска в отношении рентабельности инноваций.

Под **риском** инновационной деятельности понимается вероятность потери субъектом, осуществляющим инноваций, части своих ресурсов, недополучения

доходов или появления дополнительных расходов в результате реализации проекта.

Факторы риска и неопределенности подлежат учету в расчетах эффективности, если при разных возможных условиях реализации затраты и результаты по проекту различны.

При оценке инновационных проектов различают риски диверсифицированный и систематический.

Диверсифицированный риск связан с особенностями осуществления конкретного проекта и его влияние может быть значительно снижено за счет правильного выбора направлений инвестирования и распределения ресурсов между ними.

Систематический риск определяется изменением макроэкономической ситуации и поэтому его нельзя снизить с помощью диверсификации производства. К систематическим можно отнести следующие риски:

- риск, связанный с нестабильностью экономического законодательства и текущей экономической ситуации, условий инвестирования и использования прибыли;

- неопределенность политической ситуации, риск неблагоприятных социально-политических изменений в стране или регионе;

- неполнота или неточность информации о динамике технико-экономических показателей, параметрах новой техники и технологии;

- колебание цен;

- неопределенность природно-климатических условий, возможность стихийных бедствий и других форс-мажорных обстоятельств.

Для учета факторов неопределенности и риска при оценке эффективности проекта могут использоваться следующие три метода (в порядке повышения точности)

- проверка устойчивости;

- корректировка параметров проекта и экономических нормативов;

- формализованное описание неопределенности.

Для повышения качества принимаемого решения при оценке проектов можно проверить устойчивость их эффективности при различных значениях исходной информации в границах возможного диапазона ее колебания и наиболее вероятных неблагоприятных ситуациях реализации проекта.

Неблагоприятные ситуации, обуславливающие риск, прослеживаются проигрыванием возможных сценариев инновационного процесса.

Если проект является наиболее устойчиво экономичным в диапазоне возможных значений исходных данных и неблагоприятных ситуаций его реализации, то он рекомендуется к принятию.

Качество исходной информации должно соответствовать методам оценки эффективности выбора вариантов решений. Сверхточной информации должны соответствовать совершенные методы оценки качества вариантов. При низком качестве исходной информации сверхточные методы оценки вариантов не обеспечивают выбора эффективного варианта.

Наиболее точным (и наиболее сложным с технической точки зрения) является метод формализованного описания неопределенности.

Если возможно указать численные значения вероятностей различных условий реализации инновационного проекта, то ожидаемый интегральный эффект рассчитывается по формуле математического ожидания:

$$Эожс = \sum_{i=1} Э_i . P_i$$

где Эож - ожидаемый интегральный эффект проекта;

3i - интегральный эффект при 1-ом условии реализации:

Pi - вероятность реализации этого условия

При возможности указания степени предпочтения изменения условий реализации по экстремальным границам, соответствующим максимальному и минимальному эффекту инноваций, расчет ожидаемого интегрального эффекта рекомендуется производить по формуле:

$$Эож = \lambda \cdot Э\max + (1 - \lambda) \cdot Эмин \qquad (19)$$

где Этах ,Этт - наибольшее и наименьшее из математических ожиданий интегрального эффекта по допустимым вероятностным распределениям,

λ - специальный норматив для учета неопределенности эффекта, отражающий систему предпочтений соответствующего хозяйствующего субъекта в условиях неопределенности ($0 \quad \lambda \leq 0{,}5$).

Для анализа рискованности инновационных проектов применяют два основных подхода:

- корректировку прогнозных денежных потоков при осуществлении проекта с последующим их дисконтированием по ставке, не учитывающей фактора риска. При этом определяется величина премии за риск, которая может изменяться по периодам и учитывается в составе расходов.

- корректировку ставки дисконтирования с учетом фактора риска с последующим приведением по откорректированной ставке ожидаемых денежных потоков к начальному моменту времени

В этом случае норма дисконта рассчитывается по формуле:

$$Ер=Е+ Z/100, \qquad (20)$$

где Z - процент поправки на риск.

Согласно экспертным оценкам величина Z может быть принята для осуществления инновационных решений в инфраструктуру и новую (надежную) технику на уровне 3-5%, в проекты увеличения объема существующей продукции и услуг - 8-10%, для инвестирования производства и продвижения на рынок новых продукций и услуг -13-15%

5.7. Учет фактора инфляции

Инфляция - это повышение общего (среднего) уровня цен в экономике или на данный вид ресурса (продукции, услуг, труда).

Инфляция влияет на показатели инновационного проекта за счет:

- изменения влияния запасов и задолженностей (увеличение запасов материалов и кредиторской задолженности становится более выгодным, а запасов готовой продукции и дебиторской задолженности - менее выгодным, чем без инфляции);

- изменения фактических условий предоставления займов и кредитов и др.

Наличие инфляции влияет на показатели проекта не только в денежном, но и в натуральном выражении Иными словами, инфляция приводит не только к переоценке финансовых результатов осуществления проекта, но и к изменению самого плана реализации проекта (планируемых величин запасов и задолженностей, необходимых заемных средств, а также объема производства и продаж).

Учет влияния инфляции на результаты осуществления инновационного проекта может быть осуществлен двумя способами:

- использованием в расчетах прогнозных и расчетных цен;

- корректировкой нормы дисконта;

Первый способ учета инфляции требует отражения инфляционных ожиданий получателя инвестиций в расчетах денежных поступлений по намечаемому к реализации инновационному проекту.

Текущие значения ожидаемых затрат и результатов по каждому году осуществления инноваций выражаются в прогнозных ценах, рассчитываемых на основании прогнозов изменения цен на все продукты, ресурсы и услуги, необходимые для осуществления инновации и известным значениям цен на определенный (базовый) период времени.

При определении же интегральных показателей переходят к расчетным ценам путем введения дефлирующего множителя, соответствующего общему уровню инфляции:

$$I_G(tH,t) = \left[I(t,tH)\right]^{-1} \qquad (21)$$

Дефлирующий множитель приводит текущие (прогнозные) значения результатов и затрат к ценам начального момента времени, являясь обратной величиной общего индекса изменения цен

Таким образом, из расчета исключается общее изменение масштаба цен, но сохраняется происходящее, в частности, из-за инфляции изменение структуры цен, непосредственно влияющее на показатели (результаты и затраты) реализации проекта.

Второй метод предполагает использование коэффициентов дисконтирования, учитывающих инфляционные ожидания инвесторов. При этом различают номинальную и реальную процентные ставки, используемые в качестве нормы дисконта.

Номинальная процентная ставка показывает установленную ставку доходности по инвестированным денежным суммам и рост этой суммы за определенный период времени в процентах.

В отличие от номинальной, реальная процентная ставка показывает рост покупательной способности первоначально инвестированных денежных сумм с учетом как номинальной процентной ставки, так и темпа инфляции, т е. характеризует изменение реальной стоимости денег.

Номинальная норма дисконта может быть определена из соотношения.

$$(1 + Е_{ном}) = (1 + Е_р)(1 + i) \text{ или } Е_{ном} = Е_р + i + Е_р \cdot i, \qquad (22)$$

где $Е_{ном}$ - номинальная норма дисконта, учитывающая будущую инфляцию;

$Е_р$ - реальная норма дисконта, обуславливающая реальную норму дохода на капитал;

i - уровень инфляции.

Таким образом, номинальная доходность проекта в условиях инфляции складывается из реальной нормы прибыли, темпа инфляции и реальной нормы прибыли с поправкой на темп инфляции. При невысоких темпах инфляции

последней составляющей, номинальной доходности (реальной нормой прибыли, поправленной на темп инфляции) можно пренебречь.

Реальная (или модифицированная) норма дисконта определяется из выражения:

$$E_{реал} = \frac{1 + E_{ном}}{1 + i} - 1 \qquad (23)$$

Реальная процентная ставка применяется при определении интегральных показателей, если используются заемные средства процентная ставка по займам (Еном) уже включает поправку на инфляцию.

При невысоких темпах инфляции и процентных ставках (менее 10% год) можно пользоваться упрощенной формулой:

$$Ер = Еном - i \qquad (24)$$

Расчет полезного экономического эффекта и предельного уровня стоимости инновационного мероприятия

При внедрении инноваций, связанных с созданием и модернизацией технических средств, возникает необходимость оценки стоимости инновационного мероприятия, поскольку в условиях рынка важно соизмерение материальных, трудовых и физических возможностей с предстоящими затратами и выбор наиболее оптимального варианта вложения денежных средств.

Цены должны отражать эффективность новой или модернизированной техники, те выражать определенную часть эффекта, создающую заинтересованность для изготовителя и одновременно обеспечивать потребителю другую часть эффекта, не учтенную в этой цене.

В этом случае для определения предельного уровня цены возможно использование значения полезного эффекта, который может быть получен потребителем от использования инноваций.

Полезный эффект

Полезный эффект (Эп) новых машин и оборудования при их использовании представляет стоимостную оценку изменений их потребительских свойств, оказывающих влияние на показатели производительности, надежности и долговечности машин, использование рабочей силы, сырья, материалов, топлива, электроэнергии, производственных площадей, качество выпускаемых машин, экологические и социальные показатели.

Расчет полезного эффекта осуществляется по формуле:

$$Эп = Цб(Кп \cdot Кд - 1) + \Delta\ Эинт(1 - \gamma) + Эк + Эс + Ээ \qquad (25)$$

где Цб - цена базовой машины (оборудования).

В качестве цены базовой машины (оборудования) должна быть принята средняя стоимость единицы наличного парка машины (оборудования) на период выполнения расчета с учетом проводимой переоценки;

Кп - коэффициент учета роста производительности новой машины по сравнению с базовой. Рассчитывается как отношение ($B_2 : B_1$) годовых объемов работы, выполняемых новой (B_2) и базовой (B_1) машиной в соответствии с показателями, включенными в нормативно-техническую документацию, техническое задание и др. При этом учитываются показатели надежности новых и базовых машин;

Кд - коэффициент учета изменения срока службы новой машины по сравнению с базовой.

Рассчитывается как отношение

$(\frac{1}{T_1} + E) : (\frac{1}{T_2} + E)$ - исходя из сроков службы базовой и новой машины с учетом нормы дисконта Е.

T_1, T_2 - сроки службы базовой и новой (модернизированной) машины.

Эинт - интегральный эффект от применения нового (модернизированного) изделия по сравнению с базовым:

$$\Delta Эинт = \sum_{t=t_н}^{T} (ИИ_1 - И' t_2)\alpha t + \sum_{t=t_н}^{T} (K) \qquad (26)$$

где $Иt_1$, $Иt_2$ - годовые эксплуатационные издержки потребителя при использовании им базового или нового изделия в расчете на объем работы, выполняемой новым изделием в году t Годовые эксплуатационные издержки потребителя определяются исходя из прямых материальных и трудовых затрат, а также расходов по содержанию и эксплуатации машины. При этом расчет материальных затрат должен выполняться на основе норм расхода сырья, материалов, топлива и энергоресурсов, включаемых в нормативно-техническую документацию. Текущие эксплуатационные расходы до и после внедрения инноваций рассчитываются на одинаковый годовой объем работы, выполняемой единицей изделия выступающего в качестве инновационного мероприятия. В эксплуатационные расходы не включаются амортизационные отчисления в части реновации (замены) как до, так и после внедрения инновации.

$\sum_{t=tH}^{T} (Kt_1^{'} - Kt_2^{'})$ - изменение сопутствующих капитальных вложений потребителя L =1н за срок службы при использовании им одной новой машины взамен базовой в расчете на объем работы, производимой новой машиной в году t.

В состав сопутствующих капитальных вложений включаются единовременные затраты, сопутствующие использованию базового и нового средства труда и расходов на их транспортировку, хранение, монтаж и др.

Так при внедрении новых локомотивов должны быть учтены затраты на реконструкцию локомотивных депо, замену подъемно-

транспортного оборудования новым, потребный вагонный парк, скорость доставки грузов и т.д. В составе сопутствующих капитальных затрат по новым вагонам должны учитываться дополнительные расходы в развитие вагонного хозяйства и станций, погрузо-разгрузочных механизмов, локомотивный парк и т.д. Поскольку полезный эффект является базой для расчета предельного уровня цен, в составе единовременных затрат не учитываются затраты на приобретение машин.

γ - доля налоговых отчислений от прибыли;

Эк, Эс, Ээ - эффект от изменения качества работы, осуществляемых новой машиной, социальный и экологический эффект, обусловленный применением новой машины у потребителя (эффекты подрядчика).

Предельная цена новой техники (машин):

Предельная цена изделия выражает предельно допустимый (верхний) уровень цены , определяемый на основе стоимостной оценки улучшения его потребительских свойств, при котором обеспечивается относительное удешевление выполняемой им функции.

Установление предельных (лимитных) цен на первых стадиях инновационного процесса ориентирует разработчиков на изыскание эффективных технических и технологических решений, повышает их ответственность за их разработку и внедрение.

Порядок установления предельных (лимитных цен):

- выбирается базовое техническое решение, с которым сравниваются технико-экономические параметры инновационного мероприятия;
- определяются технико-экономические параметры инновационного мероприятия и сравниваются с соответствующими параметрами базового технического решения.

Для основных видов продукции, потребляемой МПС важнейшими технико-экономическими параметрами являются:

по локомотивам - мощность и сила тяги локомотива, конструкционная скорость, удельный расход топливно-энергетических ресурсов. продолжительность и структура ремонтного цикла, затраты на ремонт, срок службы с учетом морального износа и т.д.;

по грузовым вагонам - количество осей, грузоподъемность и тара вагона, удельный объем кузова (котла), погонная нагрузка, количество загрузочных люков, продолжительность и структура ремонтного цикла, затраты на ремонт, срок службы с учетом морального износа и т.д.;

по пассажирским вагонам - количество мест, тара вагонов, предоставляемые пассажирам удобства, продолжительность и структура ремонтного цикла, расходы на ремонт, срок службы с учетом морального износа и др.;

по щебнеочистительным машинам - глубина очистки балластного слоя, вес машины, рабочая скорость, мощность двигателя, удельный расход топлива, продолжительность и структура ремонтного цикла, затраты на ремонт, срок службы с учетом морального износа, численность и состав обслуживающего персонала и др.;

по снегоуборочным машинам - толщина очистки снега, мощность двигателя, скорость, вес машины, продолжительность и структура ремонтного цикла, стоимость ремонтов, срок службы с учетом морального износа, удельный расход энергоресурсов, численность и состав обслуживающего персонала и др.

Для дорожных машин основные параметры технико-экономической эффективности будут определены РАДОР по результатам работы комиссии по дорожному машиностроению по отдельным группам машин. В отношении комплексных дорожных машин (КДМ) эти параметры зависят от количества навесного оборудования и функциональности. Можно отметить, что своевременно выполненная инновационная разработка СОГУ "Управление автомобильных дорог" на Сухоложском механическом заводе по разработке дорожной машины

МДК-КаМАЗ, в некоторой степени предвосхитила унифицированные требования РАДОРа и позволит в ближайшем будущем серийно наладить выпуск в регионе комплексных дорожных машин среднего класса мощности в зимнем и летнем исполнении для нормативного содержания областных автомобильных дорог и городских улиц. Необходимо дополнить разработку МДК-КамАЗ определением эффективности инновации для областного бюджета, с одной стороны, и Сухоложского механического завода, с другой, выполнить расчет-обоснование заводом-изготовителем лимитных цен в русле общей эффективности инновации на перспективу технического оснащения производства.

Детальный перечень технико-экономических параметров, необходимых для расчета предельных (лимитных) цен, определяется видом продукции, ее назначением и сферой применения;

- на основе конструктивных параметров и эксплуатационных показателей определяются

среднегодовая производительность, текущие затраты до и после внедрения инноваций. дополнительные капитальные вложения, связанные с внедрением инноваций;

- определяется полезный эффект от внедрения инноваций по формуле (25);

- рассчитывается предельная (лимитная) цена;

Предельная цена рассчитывается по формуле

$$Цл = Цб + Эп \cdot Кэ \qquad (27)$$

где Цл - предельная цена изделия;

Эп - полезный эффект от применения нового изделия;

Кэ - коэффициент учета полезного эффекта в цене нового изделия (дифференцируется в зависимости от новизны, народнохозяйственного значения и особенностей производства и применения новой машины).

В рыночных условиях коэффициент Кэ должен учитывать также и коммерческий интерес потребителя и производителя новой техники Поэтому в каждом конкретном случае величина его может корректироваться по договоренности сторон. При отсутствии необходимых данных по сложившейся практике может быть принят равным 0,7-0,75.

С целью унификации и расчетов параметров эффективности инноваций представляется целесообразным использование программных продуктов. Отдельных пакетов для расчета эффективности инноваций на транспорте или в системе управления автомобильных дорог Свердловской области не существует, однако можно использовать, при соответствующей корректировке граничных условий, программные комплексы для расчета эффективности инвестиций.

В настоящее время на рынке программных продуктов достаточно широко представлены программы и пакеты для расчета эффективности инвестиционных проектов. Пакеты расчета эффективности инвестиций, в целом, могут быть использованы для оценки эффективности инноваций, после некоторой корректировки, или как встроенные модули (расчетные приложения). При этом, оценка эффективности инновации и технико-экономическое обоснование инновационного проекта должны быть построены, структурированы и рассчитаны в соответствии с настоящими рекомендациями и руководящими методическими материалами.

С учетом преимуществ и недостатков тех или иных программных продуктов, применяемых для обоснования эффективности инвестиционных проектов и разработки бизнес-планов, мы не рекомендуем использовать программные продукты расчета эффективности инвестиций и программы бизнес-планирования в самостоятельном виде, без использования настоящих рекомендаций и оценки процесса, как инновационного. Однако, как встроенный модуль, составную часть, рекомендуем применять аппарат автоматизированного расчета эффективности инвестиций и бизнес-планирования, по примеру

разработки инновационных проектов перевода автомобильных дорог на платную основу Международного института строительства.

Из доступных и эффективных программ с хорошим интерфейсом и преобразователями форм можно рекомендовать использовать в территориальных органах управления дорожным хозяйством для работы с инновационными проектами программный комплекс **Projekt Expert** (профессиональный или стандартный вариант) от производителя **"Про-Инвест"** (г. Москва, представительство в г.Екатеринбурге).

gost.e-ecolog.ru