

ях» (с изм. и доп., вступившими в силу с 7 июня 2013 г.).

3. **Градостроительный** кодекс Российской Федерации от 19 декабря 2004 г. № 190-ФЗ (ред. от 2 июля 2013 г.).

4. **Управление** рисками в России [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.risk-manage.ru/>.

5. **Проблемы** экономики и управления предприятиями, отраслями, комплексами : кн. 6 / М. Е. Барсукова, Н. Г. Белокопытова, В. О. Боос и др. (всего 24 автора). – Новосибирск : ЦРНС, 2009. – 345 с.

6. **Развитие** теоретических основ экономиче-

ской эффективности транспортного строительства в условиях саморегулирования / С. Г. Опарин, В. В. Чепель // Науч.-технич. ведомости СПбГТУ. – 2014. – № 2 (192). – С. 21–30. – (Экономические науки).

7. **Статистическое** моделирование с применением интегральных сверток чисел в оценке качества систем / С. Г. Опарин, Ю. И. Тетерин // Надежность и контроль качества. – 1991. – № 2. – С. 31–36.

8. **Количественные** методы в менеджменте [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.hcxl.ru/>.

УДК 338.054.23

С. В. Юдин

Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I

К ВОПРОСУ УЧЕТА МЕРОПРИЯТИЙ ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В ОЦЕНКАХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Рассматриваются вопросы учета мероприятий пассивной безопасности в оценках экономической эффективности транспортного строительства в сфере дорожного хозяйства и дорожной деятельности. При этом анализируется проблема транспортной инфраструктуры, связанная с большими потерями народно-хозяйственного комплекса вследствие порчи грузов, повреждений транспортных средств, причинения вреда жизни и здоровью участникам движения от дорожно-транспортных происшествий. Приводятся методики учета ущерба до и после наступления дорожно-транспортного происшествия, анализируются достоинства и недостатки методов оценки инвестиционных проектов транспортного строительства.

транспортное строительство, пассивная безопасность, экономическая эффективность, дорожное ограждение, инвестиционный проект.

Введение

Современное транспортное строительство ориентировано на создание и развитие объектов транспортной инфраструктуры, включающей в себя дороги и их элементы (ограждения, дорожные столбики, опоры наружного освещения и т. д.). В настоящее время в транспортном строительстве есть проблемные ситуации, которые обусловлены недостаточным обеспе-

чением пассивной безопасности движения на вновь создаваемых и на эксплуатируемых автомобильных дорогах. Задачу повышения пассивной безопасности дорожного движения следует считать одной из важнейших, требующей незамедлительного решения, так как общество несет не только большие материальные потери, но и невосполнимый ущерб от травматизма и гибели участников ДТП. В этих условиях особую актуальность приобретают вопросы

улучшения условий движения без привлечения значительных объемов капиталовложений, материалов, техники. Одним из эффективных путей решения этой проблемы является совершенствование нормативно-методической базы обустройства дорог и их элементов.

Актуальность данных вопросов подчеркивается в постановлении Правительства РФ от 3 октября 2013 г. № 864 «О федеральной целевой программе „Повышение безопасности дорожного движения в 2013–2020 годах“». Среди целей и задач этой программы отмечается сокращение смертности от ДТП к 2020 г. на 8 тыс. чел. (28,82 %) по сравнению с 2012 г. В период реализации программы планируется проведение мероприятий по сокращению влияния наиболее весомых факторов, вызывающих аварийность на автомобильных дорогах, включая стимулирование федеральных, региональных и местных органов власти на снижение количества ДТП и их последствий. Общий объем финансирования в рамках данной программы составляет 32 422,872 млн руб., при этом 933,34 млн руб. выделяется на НИОКР.

Необходимость дальнейшего развития нормативно-методической базы по расчету элементов дороги обозначена в Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 22 ноября 2008 г. № 1734-р. Задачи Стратегии предлагают стратегические ориентиры в решении проблем безопасности всей транспортной системы России, в то время как Программа направлена на тактическое решение одной из задач Стратегии – на повышение безопасности дорожного движения.

Характеристика транспортного строительства и проблемы в области организации дорожного движения

Объект транспортного строительства – это технологический комплекс входящих в него элементов: железнодорожных и автомобильных дорог, тоннелей, мостов, вокзалов, а так-

же других сооружений, обеспечивающих их функционирование. Термин «транспортная инфраструктура» иногда используется и в более широком понимании. Поскольку транспортная сфера всегда увязывается с общим развитием производительных сил, она рассматривается как одна из важнейших составных частей инфраструктуры экономики в целом. При этом объекты транспортной инфраструктуры в оценках экономической эффективности следует рассматривать с учетом мероприятий пассивной безопасности, включающих в себя определение состава, технических показателей дорог, а также используемых материалов и технологий их отдельных элементов [1].

Под пассивной безопасностью автомобильных дорог подразумевают меры, направленные на снижение тяжести последствий ДТП, возникших при наезде на препятствия в полосе отвода дороги, а также при съезде транспортных средств с насыпи или пересечении разделительной полосы магистрали. Средства пассивной безопасности эффективны в тех случаях, когда водитель не в состоянии предотвратить происшествие, которое возникает из-за потери управляемости или устойчивости автомобиля, дестабилизации элементов транспортного средства, внезапных приступов болезни водителей, ослепления фарами встречного автомобиля в темное время суток [2]. При этом затраты на создание транспортной инфраструктуры всегда значительны. Следовательно, их необходимо учитывать в оценках экономической эффективности транспортного строительства.

Экономической эффективностью называется отношение социально-экономического эффекта к затраченным ресурсам. Метод оценки эффективности затрат и использования ресурсов заключается в сопоставлении результата производства и финансовых затрат или использованных ресурсов.

Существующие нормативно-методические издания и рекомендации оценки экономической эффективности инвестиционных проектов (ИП) недостаточно полно учитывают мероприятия пассивной безопасности. Так,

указания по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительство и реконструкцию автомобильных дорог ВСН 21-83 рекомендуют весь процесс обоснования инвестиций свести к определению коэффициента экономической эффективности путем сопоставления суммарной годовой величины экономического эффекта от использования автомобильной дороги с величиной капитальных вложений. При этом документ не содержит методических рекомендаций по оценке экономической эффективности с учетом мероприятий пассивной безопасности дорожного движения. Следует учитывать, что объекты транспортного строительства развиваются, появляются новые технологии, материалы, элементы дорог, сервисные предприятия, а также платные дороги.

Отечественные методики учета потерь народного хозяйства от ДТП (ВСН 3-69, ВСН 3-81) были основаны на принципах плановости экономики и соответствующих закономерностях роста национального дохода, поэтому заложенные в них закономерности и способы расчета требуют корректировки, соответствующей современным экономическим отношениям.

Методические рекомендации для оценки ИП от 21 июня 1999 г. (2-я редакция) № ВК 477 позволяют оценить экономическую эффективность для принятия инвесторами решения о вложениях [3]. Но в результатах ИП может быть заинтересован более широкий круг участников, ведь кроме самих инвесторов в реализации ИП задействуются опытно-конструкторские, проектные организации, заводы-изготовители [2]. Особенно ярко это проявляется при внедрении инновационных элементов дороги. При инновациях (нововведениях) период, в пределах которого происходят единовременные затраты и доходы, занимает больше времени, чем инвестиционный. Длительность данных проектов также не учитывается рекомендациями. Реализация нововведений своей конечной целью ставит достижение лучших эффектов или результатов при их сравнении с аналогами.

Методические указания для оценки ИП (3-я редакция), разработанные в 2008 г. на основе рекомендаций 2-й редакции, уточняют методику оценки ИП, но также недостаточны.

Балльная оценка эффективности ИП в редакции 2010 г. не позволяет принимать обоснованные решения в оценке учета экономической эффективности транспортного строительства, так как сам механизм методики не позволяет производить точный учет показателей применительно к стохастическим факторам современного дорожного хозяйства.

Характерно, что наряду с прогнозированием ущерба до наступления неблагоприятного события существует возможность оценки ущерба для перевозимых грузов, транспортных средств и участников движения после наступления ДТП, – например, методика оценки и расчета нормативов социально-экономического ущерба от ДТП в редакции 2001 г. Р 03112199-0502-00. Методика разработана в рамках реализации федеральной целевой программы министерства транспорта «Повышение безопасности дорожного движения в России». Она может быть использована для оценки эффективности мероприятий, при расчете денежного выражения потерь общества в результате гибели или ранения людей в дорожно-транспортных происшествиях.

Указанная методика учета социально-экономического ущерба в результате дорожно-транспортного происшествия рассматривает варианты ущерба в результате [4]:

- гибели и ранения людей;
- повреждения транспортных средств;
- порчи груза;
- повреждения дороги.

Общий ущерб (Π_o) от ДТП с пострадавшими определяется по формуле

$$\Pi_o = \Pi_c + \Pi_b + \Pi_{инр} + \Pi_{ир} + \Pi_p + \Pi_d, \quad (1)$$

где Π_c – потери, связанные с гибелью людей, имевших семью; Π_b – потери, связанные с гибелью людей без семьи; $\Pi_{инр}$ – потери, связанные с получением пострадавшими инвалидности, полностью лишившей их трудоспособ-

ности; $P_{ир}$ – потери, связанные с получением пострадавшими инвалидности, частично лишившей их трудоспособности; P_p – потери, связанные с временной нетрудоспособностью; P_d – потери, связанные с гибелью детей.

Ущерб в результате гибели и ранения людей составляет самую значительную часть ущерба от ДТП и включает в себя следующие социально-экономические параметры:

- экономические потери из-за выбытия человека из сферы производства;
- социально-экономические потери государства при выплате пенсий по инвалидности и по случаю потери кормильца, а также при оплате лечения в больницах и временной нетрудоспособности;
- социально-экономические потери из-за гибели детей.

Величина годового ущерба от повреждения автотранспортных средств и грузов рассчитывается по формуле

$$C_{ущ} = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{k=1}^w \sum_{l=1}^z C_{ikl} + \sum_{q=1}^x C_{iq} \right), \quad (2)$$

где $C_{ущ}$ – величина годового ущерба от повреждения автотранспортных средств в дорожно-транспортном происшествии, руб.; n – количество поврежденных ТС; w – число видов поврежденных ТС; z – число видов составляющих потерь от повреждения ТС; x – число видов составляющих потерь от повреждения груза; C_{ikl} – величина ущерба владельца ТС от повреждения в ДТП i -го транспортного средства k -го вида по 1-й составляющей потерь, руб.; C_{iq} – величина ущерба владельца груза по q -му виду составляющей потерь груза при повреждении i -го числа ТС, руб.

Согласно ВСН 3-81, величину потерь от ДТП в оценках экономической эффективности можно рассчитать по формуле

$$Zt = 365 \sum L \cdot Nt \cdot U \cdot m, \quad (3)$$

где L – длина участка автомобильной дороги, км; Nt – интенсивность движения по автомобильной дороге; U – ущерб на 1 авт-км (табл.

4.1 ВСН 3-81); m – стоимостный коэффициент на дорожные условия (п. 3.2 ВСН 3-81).

Пример расчета эффективности участка строительства автомобильной дороги с учетом потерь в инвестиционном проекте

На примере строительства участка КАД «Первый участок кольцевой автомобильной дороги вокруг Санкт-Петербурга от ст. Горская до Приозерского шоссе» в работе оценена сравнительная экономическая эффективность применения алюминиевых опор освещения ООО «РОСА Восток», на которые имеется сертификат соответствия в области пассивной безопасности. Базой для сравнительной оценки приняты стальные опоры освещения СП ЗАО «Амира». Данные были предоставлены эксплуатирующей организацией ФКУ «ДСТО Санкт-Петербург» Федерального дорожного агентства (Росавтодор). Установлено, что потери от применения алюминиевых опор освещения снизятся на 109,720 млн руб. по сравнению с применением стальных аналогов [5].

Отсюда за 2014 г. размер потерь составит

$$Zt = 365 \cdot 23 \cdot 178\,182 \cdot 0,25 \times \\ \times (0,000023 \cdot 5) = 43\,005,339 \text{ млн руб.}$$

Прогнозируемые и фактические потери вследствие порчи грузов, повреждений транспортных средств, причинения вреда жизни и здоровью участникам движения от ДТП в оценках экономической эффективности необходимо учитывать для обоснования инвестиций в объекты транспортного строительства. Сравнительные характеристики основных методов оценки ИП приведены в таблице.

Из таблицы видно, что универсального метода оценки ИП объектов транспортного строительства не существует. У каждого имеются свои достоинства и недостатки. Решение о применении конкретного метода учитывается при проектировании автомобильных дорог и их элементов индивидуально. Это может за-

Методы оценки инвестиционных проектов с учетом неопределенности и риска

Метод	Краткое описание	Достоинства	Недостатки
Анализ чувствительности	Определение зависимости экономических показателей от изменения основных параметров проекта. Например, показывает процентное изменение NPV на однопроцентное изменение вводимой переменной	Объективная простота расчетов; наглядность	Изолированное рассмотрение отдельного фактора, хотя факторы коррелированы; много таблиц
Метод укрупненной оценки устойчивости	Основан на результатах расчетов коммерческой эффективности для основного (базисного) сценария реализации проекта путем анализа динамики потоков реальных денег. Эти потоки исчисляются по всем видам деятельности участника с учетом предоставления и погашения займов	Предусматривает резервы на непредвиденные расходы; увеличением нормы дисконта делает поправку на риск	В условиях неопределенности и случайности факторов существуют неточности в оценках рисков
Метод корректировки нормы дисконта	Приведение будущих денежных потоков к настоящему моменту времени, заключающееся в корректировке базовой нормы дисконта, которая считается безрисковой (допустимой). После прибавления величины требуемой премии за риск рассчитываются критерии эффективности ИП по полученной норме	Простота расчетов, понятность и доступность	Нет информации о степени риска; привязка к индексу дисконта, ограниченные возможности моделирования разных вариантов
Метод экспертных оценок	Сбор информации, ее анализ на основе логических математико-статистических методов и приемов с целью получения необходимой информации для подготовки рациональных решений. Заключение дается экспертом	Возможность применения при отсутствии информации; гибкость и возможность адаптации системы показателей к конкретному объекту	Сложность подбора необходимых экспертов. Субъективный и неточный характер оценок
Анализ сценариев	Построение сценариев развития событий и расчета основных показателей экономической эффективности проекта по каждому сценарию. При этом исследуется механизм реализации проекта, притоки, оттоки денежных средств, вычисляются обобщающие показатели эффективности	Учет одновременно влияния изменения факторов риска	Необходимость выполнения большого объема работ по отбору и аналитической обработке информации для каждого вида сценария; отсутствие вероятностной оценки, рассмотрение только нескольких вариантов

Окончание таблицы

Метод	Краткое описание	Достоинства	Недостатки
Метод статистического имитационного моделирования	На основе экспериментов используются модели, содержащие случайные величины; устанавливаются взаимосвязи между входными и выходными показателями	Проигрывание большого количества вариантов, высокая точность и обоснованность оценок вероятностей	Высокая чувствительность получаемого результата к законам распределения вероятностей
Метод интегральных сверток числовых последовательностей	Функциональный анализ на основе дисперсии или датчика чисел, показывающий «схожесть» одной функции с отраженной и сдвинутой копией другой. Свертки обобщаются для функций, распределенных в группах	Использование на входе доступных для сбора и учета реальных статистических данных и гистограмм; высокая достоверность оценки	Не имеется

висеть от параметров исследуемых участков дорог или их элементов, а также от особенностей, размера и длительности ИП. Исходными данными для расчетов служат проектные данные на определенные участки дорог и их элементы, а также материалы дорожных организаций и ГИБДД.

Заключение

Несмотря на благоприятные тенденции в работе отдельных видов транспорта, инвестиции в дорожную инфраструктуру не в полной мере отвечают существующим потребностям и перспективам развития. Экономическая оценка ущерба от ДТП необходима для принятия обоснованных инвестиционных решений в сфере безопасности дорожного движения. Знание размеров ущерба дает возможность объективно оценивать масштабы и значимость проблем дорожно-транспортной аварийности, определять объемы финансовых, материальных ресурсов, которые необходимо и целесообразно направлять на их решение, оценивать эффективность различных мероприятий и целевых программ, направленных на сокращение ДТП.

Цель рассматриваемого в статье исследования – анализ вопроса, связанного с обеспе-

чением мероприятий пассивной безопасности дорожного движения в оценках экономической эффективности объектов транспортного строительства. Освещены актуальные проблемы дорожного хозяйства в этой области, приведены способы расчетов потерь при ДТП по пассивной безопасности в оценках экономической эффективности объектов транспортной инфраструктуры, представлены методики оценки ИП, приведен пример сравнительного анализа расчета потерь алюминиевых и стальных опор.

Безусловно, детальные оценки экономической эффективности с учетом мероприятий пассивной безопасности автомобильных дорог нужно исследовать и в дальнейшем. По мнению автора, в оценках экономической эффективности необходимо развивать методики учета потерь, связанных с отдельными элементами дорог (например, ограждений и опор), проводить их натурные испытания и краш-тесты. Перед серийным запуском в производство каждого нового элемента дороги, отличающегося от аналога конструктивными особенностями, применяемыми материалами и технологиями, детально сравнивать с имеющимися на рынке. Только при наличии конкурентных преимуществ (меньшие затраты на строительство, монтаж, стоимость

самых изделий, а также более низкие потери при ДТП) проектировать и строить объекты транспортной инфраструктуры. Данные мероприятия согласуются с постановлением Правительства РФ от 3 октября 2013 г. № 864 «О федеральной целевой программе „Повышение безопасности дорожного движения в 2013–2020 годах“», где учитывается повышение социально-экономического эффекта, выраженного в снижении затрат на восстановление финансово-материальных ресурсов от ДТП, а также в уменьшении травматизма и гибели участников движения.

Библиографический список

1. **Оценка** эффективности инвестиционных проектов / П. Л. Виленский, В. Н. Лившиц, С. А. Смоляк ; АНХ при правительстве РФ. – Москва : Демо, 2004. – 888 с.
2. **Анализ** инновационной деятельности / С. А. Макаров, Е. В. Кошелев, С. Н. Яшин. – Санкт-Петербург, 2012. – 283 с.
3. **Методические** рекомендации для оценки эффективности инвестиционных проектов. – 2-я ред. 1999 г. – Москва, 2000. – 56 с.
4. **Р 03112199-0502-00.** Методика оценки и расчета нормативов социально-экономического ущерба от ДТП. – Москва, 2001. – 16 с.
5. **Отчет** по результатам оценки экономической эффективности применения в дорожном хозяйстве алюминиевых опор освещения ROSA серии SAL-90K и SAL-75 производства ООО «РОСА Восток» г. Смоленск / С. Г. Опарин, Р. Р. Инамов, Е. В. Есипова и др. ; шифр 176.03.12-ТЭО. – Санкт-Петербург, 2012. – 98 с.