

Эффективность механизма развития логистических систем в дорожном хозяйстве

И. М. ЦАРЕНКОВА

Введение

Недостаток финансовых средств в дорожном хозяйстве, превышение межремонтных сроков требует разработки механизма оптимального распределения имеющихся ресурсов на содержание, ремонт, реконструкцию и строительство автомобильных дорог. С этой целью развиваются системы управления состоянием покрытий. На современном этапе возникает необходимость в сравнении вариантов решений, удовлетворяющих одним и тем же требованиям, но различных по организационно-технической сути и экономической эффективности.

Системы управления состоянием дорожных покрытий разработаны во многих странах: Финляндии, Дании, Великобритании, Норвегии, Канаде, Франции, Литве. Большое внимание проблеме содержания и ремонта дорог уделяют международные финансовые институты. При поддержке Мирового Банка разработана инженерно-экономическая система HDM [1]. Многие страны используют ее для управления сетью национальных дорог. В Республике Беларусь для республиканских автомобильных дорог используется система управления транспортно-эксплуатационным состоянием автомобильных дорог «Ремонт». Система собирает необходимые сведения в автоматизированный банк данных, на основании анализа производит оценку и прогнозирование состояния дорог, позволяет обосновать выбор стратегии ремонта, а также рассчитать экономическую эффективность и оптимизировать затраты на ремонт.

Однако существующие системы управления состоянием автомобильных дорог ориентированы на выбор участков для проведения ремонтов только на основании анализа состояния дорожных покрытий и эффективности вложения средств в их восстановление. Существующая методика определения эффективности инвестиций в строительство, реконструкцию, ремонт и содержание автомобильных дорог [2] хотя и предусматривает расчет транспортно-эксплуатационных затрат, связанных с функционированием дороги в определенном состоянии, но только для определения уровня эффективности, подтверждающего целесообразность выполнения конкретного вида работ на исследуемом участке дороги. Существующие системы не учитывают механизм обратной связи и не рассматривают результаты работы дорожного хозяйства во взаимодействии с другими отраслями как наиболее важный аспект его функционирования.

Логистический подход к формированию оптимальной схемы проведения ремонтов и реконструкции автомобильных дорог позволяет изучать составляющие этих процессов и комплексно их оптимизировать путем сквозного управления потоками. Инвестиции и капитальные вложения в содержание, ремонт, реконструкцию и строительство автомобильных дорог связываются с анализом логистических фаз, которые позволяют реализовать стратегии их оптимального планирования в дорожном хозяйстве как потоковые процессы [3].

Основной задачей логистики в дорожном хозяйстве является формирование логистических систем, обеспечивающих минимизацию суммарных издержек, связанных с производством и потреблением дорожной продукции. Логистика комплексно рассматривает проекты на всем протяжении инвестиционного цикла. Логистический аппарат позволяет связать организацию производства с процессами планирования работ и согласованным взаимодействием различных видов потоков функционирующих в дорожном строительстве.

Актуальность исследования обусловлена тем, что дорожное хозяйство в условиях рыночных отношений в своей деятельности ориентируется на запросы потребителей его про-

дукции. Это требует постоянного совершенствования процесса планирования дорожно-строительных работ с целью снижения потерь, которые возникают у пользователей в связи с неблагоприятными дорожными условиями.

Методика оценки эффективности механизма развития логистических систем в дорожном хозяйстве

При планировании дорожных работ с учетом логистического подхода к формированию оптимальной схемы проведения ремонтов сети автомобильных дорог и стратегии поиска оптимального варианта их реконструкции [4] можно добиться оптимального распределения ресурсов и назначения ремонтных и реконструктивных мероприятий. При этом указанные стратегии являются основными инструментами реализации экономического механизма развития логистических систем в дорожном хозяйстве.

Экономический механизм развития логистических систем в дорожном хозяйстве представляет собой систему взаимодействия материальных, информационных, финансовых логистических потоков и экономических, информационно-организаторских и социальных мероприятий, реализация которых позволяет комплексно совершенствовать организацию дорожного хозяйства с целью оптимального использования инвестиций в содержание, ремонт, реконструкцию и строительство автомобильных дорог.

В общем случае дорожное хозяйство можно представить как логистическую систему с обратной связью, в которой планирование дорожных работ представляет собой непрерывный процесс. В разработке программы дорожных работ, кроме традиционных производственно-экономических служб, должны участвовать специально подготовленные кадры (логисты). Они будут выполнять анализ поступающей информации о состоянии дорог не только с позиции их собственника, но и с учетом требований, предъявляемых к ним потребителями, путем сравнения фактического состояния дорожных покрытий с тем, что желательно было бы иметь. Дороги являются транспортными артериями страны, поэтому на характер их функционирования значительно влияют внешние факторы. Информация о внешних воздействиях поступает к логистам, чем осуществляется обратная связь.

Целью функционирования логистической системы планирования дорожных работ является составление оптимальной программы работ, обеспечивающей достижение следующих задач:

- поддержание дорожной сети в состоянии, удовлетворяющем нормативным требованиям;
- развитие дорожной сети в соответствии с требованиями, предъявляемыми народным хозяйством;
- обеспечение минимальных затрат пользователей при работе дорожной сети.

С учетом ограничений финансовых ресурсов можно получить различные варианты достижения поставленной цели. Необходимо провести сравнение фактического состояния процесса планирования с логистическим процессом, который должен соответствовать качественному выполнению поставленных задач не только в настоящий момент времени, но и на протяжении всего расчетного периода. На выходе и в том, и в другом случае формируется программа работ, но каждому варианту будет соответствовать свой уровень эффективности.

В данном случае мы имеем дело с многокритериальной задачей оценки эффективности. Эффективность разработанного плана можно оценивать по различным критериям, каждый из которых может быть главным, но нельзя однозначно сказать, какой именно. Существуют различные способы решения многокритериальных задач оценки эффективности, однако все они могут быть сведены к трем основным.

Первый вариант нахождения оптимального решения по нескольким критериям эффективности заключается в ранжировании критериев. Проранжировав критерии, приступают к поиску решения, оптимального по наиболее важному из них. После этого, задавшись допустимой величиной изменения первого критерия, ищут решение по второму критерию – наилучшее в полученной таким образом области. Очевидно, что порядок значимости и допустимые диапазоны их изменения выбираются при этом произвольно [5, с. 308]. Поэтому дан-

ный метод не лишен субъективизма и требует от исполнителя углубленных знаний и опыта работы с решением подобного рода задач.

Второй вариант решения многокритериальных задач – превращение всех целевых функций, кроме одной, в ограничения [5, с. 308]. В математической обработке задача представляет собой нахождение функции главного критерия, ограниченной различными системами неравенств. Однако при решении этой задачи, как и в предыдущем случае, возникает вопрос выбора главного критерия. Очевидно, что при оценке уровня эффективности по одному критерию нельзя добиться объективной оценки исследуемых мероприятий. Наиболее перспективным в этом случае представляется третий вариант, предусматривающий сведение многокритериальной задачи к однокритериальной.

Третий вариант заключается в построении единого (интегрального) критерия эффективности посредством суммирования произведений имеющихся критериев на некоторые «весовые» коэффициенты (коэффициенты важности критериев). Наибольшая сложность реализации этого варианта связана с назначением весовых коэффициентов, определяющих относительную важность частных критериев эффективности [5, с. 308].

Эффективность логистической системы формирования оптимальных схем проведения ремонтов и реконструкции автомобильных дорог необходимо рассматривать комплексно, оценивая влияние как на логистическую систему дорожного хозяйства в целом, так и на ее внешнюю среду. Эффективность логистической системы представляет собой степень соответствия результатов ее работы целям, которые были поставлены при формировании логистической системы. При оценке эффективности работы логистической системы необходимо прежде всего учитывать ее значимость для народного хозяйства:

- для дорожных организаций, являющихся основными объектами реализации сформированной программы;
- для предприятий автотранспортного комплекса, являющихся основными потребителями продукции дорожного хозяйства;
- для государства, выступающего главным инвестором дорожной отрасли.

Эффективность механизма развития логистических систем в дорожной отрасли в народнохозяйственном плане нельзя рассматривать без учета значимости денежных поступлений в бюджет страны. Использование логистических принципов в работе дорожных организаций способствует улучшению финансовых показателей их деятельности и повышению доли налоговых поступлений в бюджет.

Первую составляющую интегрального показателя эффективности можно рассмотреть через сравнение экономической эффективности альтернативных вариантов, путем расчета абсолютной величины прироста дохода логистической системы и определения относительной эффективности вложения средств в капитальные ремонты и реконструкцию автомобильных дорог, характеризующей относительную «отдачу проектов» на вложенные в них средства.

Автомобильные дороги являются социальными объектами, от технико-эксплуатационного состояния которых зависят затраты других отраслей народного хозяйства. Поэтому важным аспектом эффективности механизма необходимо считать его положительное воздействие на вышеуказанные затраты. В свою очередь это влечет повышение рентабельности работы автотранспортных предприятий. Показатель рентабельности характеризует эффективность возврата инвестиций в перевозочный процесс. Но так как не представляется возможным для конкретного участка автомобильной дороги определить, автотранспорт каких организаций перемещается по дороге, то для определения эффективности механизма приняты другие критерии. Среди наиболее важных выделяются затраты автотранспортных организаций, связанные с осуществлением перевозок и затраты других отраслей народного хозяйства, связанные с неблагоприятными дорожными условиями.

В результате сравнения двух вариантов определяется наибольшая экономия суммарных транспортно-эксплуатационных расходов, достигаемая в случае использования логистического подхода к формированию оптимальной схемы проведения ремонтов сети автомобильных дорог или их реконструкции.

Однако разнообразие приведенных показателей свидетельствует об отсутствии однозначно определенного критериального показателя и научно обоснованного подхода, который определил бы формирование объективной системы показателей и их иерархической значимости, для оценки эффективности функционирования механизма развития логистических систем в дорожном хозяйстве.

Производственно-хозяйственная логистическая система описывается множеством признаков и характеристик. В этом случае возникает необходимость в использовании новых методов анализа социально-экономических явлений с большим числом характеристик. Воспользуемся методом кластерного анализа, позволяющего понимать под многомерным объектом – логистическую систему, а под набором значений признаков – финансовые показатели, отражающие эффективность функционирования логистической системы. Сформируем матрицу наблюдений, элементами которой F_{ij} будут значения финансовых показателей логистической системы дорожного хозяйства за определенный период

$$\begin{array}{cccc} F_{11} & F_{12} & \dots & F_{1n} \\ F_{21} & F_{22} & \dots & F_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ F_{m1} & F_{m2} & \dots & F_{mn} \end{array}$$

Данная методика предусматривает 100-бальную оценочную шкалу, где наилучшее значение показателя всегда будет равно 101 баллу, а наихудшее – 1.

$$L_j = \frac{\sum_{i=1}^m L_{ij}}{n},$$

где L_j – индивидуальный интегральный показатель эффективности на конкретном j -ом объекте ($j=1..m$, где m – число анализируемых объектов);

L_{ij} – балл i -го показателя на j -ом объекте ($i=1..n$, n – число анализируемых показателей).

В свою очередь, значение L_{ij} рассчитывается следующим образом:

$$L_{ij} = \frac{f_{ij} - f_{i\min}}{V_{i\text{var}}} 100 + 1,$$

где f_{ij} – значение i -го показателя на j -ом объекте;

$f_{i\min}$ – наихудшее значение i -го показателя;

$f_{i\max}$ – наилучшее значение i -го показателя;

$V_{i\text{var}} = f_{i\max} - f_{i\min}$ – размах вариации i -го показателя.

В качестве показателей, характеризующих эффективность использования логистического подхода к оптимизации проведения капитальных ремонтов и реконструкции на участках автомобильных дорог, принимаются ранее описанные критерии: прирост чистого дисконтированного дохода, абсолютное изменение индекса доходности, экономия транспортных расходов для предприятий транспортного комплекса и экономия расходов других отраслей народного хозяйства, связанных с неблагоприятными дорожными условиями.

В результате расчета бальных значений каждого показателя они приводятся к сопоставимому виду путем исключения индивидуальных особенностей характеристик изучаемых

участков. Однако на данном этапе не учитывается степень влияния каждого из них на совокупную характеристику эффективности системы оптимального распределения дорожных работ.

Поэтому производится ранжирование показателей эффективности, используя метод стандартного квадратического отклонения каждого критерия. Стандартное отклонение характеризует меру колеблемости ряда. Так как определяется эффективность проведения логистических мероприятий при планировании выполнения капитальных ремонтов и реконструкции на различных участках по сравнению с традиционными методами планирования, то наибольшее влияние на сумму эффекта будет оказывать показатель, обеспечивающий максимальное отклонение от первоначального варианта.

Расчет коэффициентов иерархии производится следующим образом. Вначале определяются стандартные отклонения для каждого показателя с использованием «смещенного» или « n » метода.

$$S_o = \sqrt{\frac{n \sum f_{ij}^2 - (\sum f_{ij})^2}{n^2}},$$

где n – количество числовых аргументов, соответствующих генеральной совокупности.

Максимальное стандартное отклонение фиксируется как делитель и соотносится с другими, которые выступают в качестве делимого. Полученные коэффициенты иерархии для каждого показателя, рассчитанные в балльных единицах, умножаются на балльные значения соответствующего показателя. Таким образом выполняется ранжирование показателей по иерархической лестнице. Далее рассчитывается интегральный показатель по всем параметрам, характеризующим эффективность использования логистического подхода к формированию оптимальной схемы проведения ремонтов и реконструкции сети автомобильных дорог как для их пользователей, так и для исполнителей работ. Данный показатель дает возможность оценить эффективность проведения капитального ремонта и реконструкции на конкретном участке и на сформированной оптимальной схеме распределения капитальных ремонтов и реконструкции сети дорог.

Заключение

Логистическое планирование дорожных работ осуществляется с учетом интересов дорожных и транспортных организаций, предприятий других отраслей народного хозяйства и государства. Разработанная методология оценки эффективности функционирования организационно-экономического механизма развития логистических систем в дорожном хозяйстве, включающая методику оценки экономической целесообразности повышения скорости движения автомобилей при реализации логистической стратегии поиска оптимального варианта реконструкции автомобильных дорог и методику определения экономической эффективности реализации логистического подхода к формированию оптимальной схемы проведения ремонтов сети автомобильных дорог, позволяет учесть интересы дорожных и транспортных организаций, предприятий других отраслей народного хозяйства и государства. Использование разработанных методик позволяет комплексно оценить процессы капитального ремонта и реконструкции автомобильных дорог на любых участках дорожной сети. Универсальность методик позволяет определить ряд таких важных показателей, как эффект от сокращения времени пребывания пассажиров в пути, достигаемый при снятии ограничений скорости, величину необходимых капитальных вложений для выполнения работ на автомобильных дорогах, величину возможного сокращения времени движения, эффект от снижения уровня транспортно-эксплуатационных расходов автотранспортных организаций в результате выбора оптимальной очередности проведения работ.

Методика оценки эффективности реализации логистического подхода к формированию оптимальной схемы проведения ремонтов сети автомобильных дорог для дорожных

организаций, использующая расчет показателей эффективности инвестиционных проектов, позволяет учитывать их интересы через сравнение экономической эффективности альтернативных вариантов, путем определения величины прироста экономического потенциала логистической системы в случае реализации логистического подхода к формированию оптимальной схемы проведения ремонтов и реконструкции сети автомобильных дорог.

Методика оценки эффективности реализации логистического подхода к формированию оптимальной схемы проведения ремонтов и реконструкции сети автомобильных дорог для предприятий автотранспортного комплекса позволяет определить экономию суммарных транспортно-эксплуатационных расходов.

На основании синтеза данных методик разработан интегральный показатель оценки эффективности функционирования организационно-экономического механизма развития логистических систем в дорожном хозяйстве, позволяющий учитывать интересы всех заинтересованных сторон: дорожного хозяйства, транспортного комплекса, других отраслей народного хозяйства и государства.

Abstract. Purpose that to value effect of the work logistic system road economy may at the expense of importance for road organizations, enterprise of motor transport complex and state. Integral exponent calculate on parameters, which characterize effect of use the logistical to forming optimal scheme of repairs and reconstruction roads for the consumer and executor of works: increase clean discount of income, absolute change of index income, economy transport expenditure for enterprise of motor transport complex and economy expenditure another branches of national economic, connected with ungrateful road conditions. This index give possibility to value effect conduct of capital repairing and reconstruction on specific section and on formed optimal scheme of distribute capital repairing and reconstruction roads.

Литература

1. Odoki, J.B. HDM-4 Technical Reference Manual / J.B. Odoki, G.R. Kerali. – Vol. 4. – PIARC, 1999. – 379 p.
2. Методика определения эффективности инвестиций в строительство, реконструкцию, ремонт и содержание автомобильных дорог. – Минск: РУП «Белгипродор», 2005. – 307 с.
3. Царенкова, И.М. Логистические потоки в дорожном хозяйстве / И.М. Царенкова // Научн.-технич. журнал «Вестник Днепроп. нац. ун-та ж.д. тр-та». – 2007. – №15. – С. 259-264.
4. Царенкова, И.М. Этапное увеличение пропускной способности автомобильных дорог с оптимизацией капитальных вложений / И.М. Царенкова // Научн.-теоретич. журнал «Вестник Полоцкого государственного университета». Серия Д. Экономические и юридические науки. – Новополоцк: Полоцкий государственный университет. – 2007. – №10. – С. 126-129.
5. Семенов, А.И. Логистика. Основы теории: учеб. для вузов / А.И. Семенов, В.И. Сергеев. – СПб.: Издательство «Союз», 2003. – 544 с.