

Для проведения исследований могут быть использованы различные методы математической статистики. На первом этапе обычно производится первичный анализ данных, позволяющий получить общее представление о распределении изучаемых величин, диапазоне их варьирования, тенденциях изменения и законах распределения.

Методы *корреляционного анализа* предназначены для исследования взаимосвязи между изучаемыми показателями. При выборе адекватного метода необходим учет шкалы (номинальной, порядковой, интервальной или метрической), в которой измеряются анализируемые данные.

С помощью методов *регрессионного анализа* можно построить так называемые уравнения регрессии, позволяющие предсказывать значения зависимой величины от тех, которые считаются в данном исследовании независимыми.

В реальных исследованиях часто выявляется тесная взаимозависимость между многими изучаемыми показателями. Это может быть вызвано влиянием латентных факторов, не учтенных в данном исследовании, но оказывающих влияние на значения рассматриваемых показателей. Таким образом, возникает задача «укрупнения» структуры изучаемых величин за счет объединения тесно взаимосвязанных переменных. Эту задачу позволяют решить методы *факторного анализа* путем выделения среди множества рассматриваемых показателей небольшого числа факторов, объединяющих тесно коррелирующие между собой величины [3].

Методы *кластерного анализа* позволяют разделить все рассматриваемые объекты на несколько групп (называемых кластерами), объединяющих объекты, которые характеризуются подобными свойствами. В зависимости от выбора множества переменных, по которым производится сравнение объектов и меры сходства между объектами, возможно получение разных вариантов разбиения исходного множества объектов на кластеры.

Для проведения всех видов статистического анализа данных используются современные пакеты прикладных программ, например, пакеты STATISTICA, STADIA, SPSS, STATGRAPHICS и другие.

Таким образом, проведенный анализ подтверждает значимость решения вопросов развития автодорожной инфраструктуры. При этом выбор направлений развития должен базироваться на обоснованном выборе инструментария оценки влияния на социально-экономическое развитие страны не только роста физических элементов, но и показателей эффективности использования существующей дорожной сети.

Список литературы

- 1 **Корнилова, А. Д.** Социально-экономические эффекты от развития транспортной инфраструктуры / А. Д. Корнилова, К. А. Бабенчук // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2021. – № 7. – С. 176–183.
- 2 **Царенкова, И. М.** Разработка научно-теоретических положений по уточнению понятия автодорожной инфраструктуры в сфере дорожного хозяйства / И. М. Царенкова // Вестник Самарского гос. экон. ун-та. – 2021. – № 10 (204). – С. 52–61.
- 3 Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности / под ред. С. А. Айвазяна. – М. : Финансы и статистика, 1989. – 607 с.

УДК 69:658:378.244

ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АНАЛОГОВЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОИМОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

И. М. ЦАРЕНКОВА, И. А. ТОМЧУК, В. О. ГЕЛАЖИН
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Механизм ценообразования в дорожном хозяйстве имеет специфические особенности. Это связано с различными конструктивными характеристиками участков автомобильных дорог, индивидуальным характером дорожных сооружений на них, а также тесной зависимостью стоимости их возведения, реконструкции, ремонта и содержания от конкретных условий строительства. Подобные обстоятельства не позволяют установить цены на продукцию дорожного хозяйства, за исключением

подсобного промышленного производства. Поэтому цена каждого дорожного объекта рассчитывается индивидуально на основе выполнения сметных расчетов и составления сметной документации в соответствии с объемами и видами работ, методами технологии производства и возможностями имеющейся в распоряжении производственной базы.

Для оценки стоимости автомобильных дорог и дорожных сооружений разработана специальная система ценообразования. Используются различные методики определения стоимости – базисно-индексная, ресурсная, ресурсно-индексная, на основе укрупненных сметных нормативов, а также объектов-аналогов. Использование названных методик позволяет укрупненно или прямым счетом по отдельным видам работ определить объем инвестиций [1].

Ресурсный метод требует высокой квалификации инженера-сметчика. При этом потребность в личных трудозатратах сметчика резко возрастает. Однако данный метод отличается повышенной точностью расчетов, особенно при применении фактических цен на ресурсы. Существующие элементарные методики требуют глубокой проработки проекта.

На прединвестиционной стадии определение стоимости может быть выполнено с применением укрупненных показателей, в том числе и методики объектов-аналогов. В основу расчёта стоимости строительства по укрупнённым показателям и объектам-аналогам положены:

- материалы, обобщающие сметные расчёты к проектам конкретных объектов, принятых за объект-аналог;
- нормы проектирования;
- цены на оборудование и материалы поставщиков и производителей.

Метод определения стоимости строительства на основании данных об объектах-аналогах – это использование стоимостных и ресурсных показателей по зданиям, сооружениям, проектно-технологическим модулям, элементам затрат по объектам, аналогичным проектируемому объекту по функциональному назначению, конструктивной характеристике и близким по объёмно-планировочным показателям. Метод аналогов заключается в подборе аналогичного по своим технико-экономическим показателям уже построенного объекта или группы объектов, прошедших процедуру подрядных торгов, и определении цены исходя из стоимости объекта представителя [2].

При этом аналогом является не то, что уже построено когда-то, а то, что планируется построить по образу и подобию ранее построенного. Однако решение опираться на стоимость объекта-аналога может быть ошибочным, так как стоимость схожих объектов может варьироваться, что связано со стоимостью материалов, грунтовыми условиями, типом машин, принятых при расчёте, стоимостью земли, на которой будет построен объект, долей заработной платы в прямых затратах и т. д.

Например, в нормативах США доля заработной платы в прямых затратах по общестроительным работам в зависимости от вида работ варьируется от 26 до 65 процентов, во Франции доля заработной платы составляет от 48 до 65 процентов, в России – от 4,3 до 20 процентов, в Республике Беларусь – от 1,2 (на механизированных работах, например по фрезерованию покрытия) до 70 процентов (на работах с интенсивным использованием ручного труда, например валка и разделка деревьев бензомоторной пилой).

Зарубежный опыт показывает, что стоимость объекта одного и того же наименования в разных странах сильно отличается. В таблице 1 приведены стоимости строительства одной мили тоннеля большого диаметра в разных странах, которые имеют достаточно большой разбег.

Таблица 1 – Показатели стоимости строительства транспортных тоннелей

Место строительства	Длина тоннеля, миль	Диаметр тоннеля, футов	Стоимость, млн долларов США за 1 милю
Китай, Шанхай	4,60	50,6	27,0
Испания, Мадрид	3,65	50,0	131,0
Российская Федерация, Москва	1,30	46,6	439,0
Германия, Гамбург	1,60	46,5	303,0
Малайзия, Куала – Лумпур	1,86	43,3	85,0
Франция, Париж	6,20	34,0	242,0

Примерно такая же ситуация наблюдается при сопоставлении стоимости строительства метрополитена в разных странах, которая может отличаться почти в 100 раз (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели стоимости строительства линий метрополитена

Проект	Город	Длина тоннеля, км	Стоимость, млрд дол США за 1 км
Доступ с восточной стороны	Нью-Йорк	2,0	4,00
Центральное метро	Сан-Франциско	2,7	0,50
Линия Тоеi Oedo	Токио	40,7	0,35
Линия метро 14	Париж	9,0	0,23
Линия метро 6	Неаполь	5,0	0,13
Сантс-Ла-Сангрера	Барселона	5,8	0,04

Такие значительные различия в стоимости говорят о том, что пользоваться этими данными для оценки бюджета строительства возможно, но в плане принятия решения по существу – данные необходимо актуализировать.

Применение аналоговых методов определения затрат допустимо для получения предварительных оценочных данных о стоимости строящегося объекта при принятии решения о кредитовании, субсидировании проекта, при разработке предпроектной документации, определении сметной стоимости на стадии архитектурного проекта, формировании цены предложения претендента. При этом выбранные проекты для включения в банк данных объектов-аналогов необходимо актуализировать под текущие стоимости и современные условия ценообразования, разработать по ним укрупненные технико-экономические и стоимостные показатели. Для возможности широкого применения данного метода целесообразно формирование информационно-справочной электронной автоматизированной системы по строительству объектов транспортной инфраструктуры, работающей в онлайн-режиме. Система должна накапливать информацию о стоимостных, технико-экономических и конструктивных характеристиках строящихся объектов, о проведенных в Республике Беларусь подрядных торгах в части договорных (контрактных) цен и обеспечивать удобный поиск такой информации среди аналогичных объектов.

Список литературы

- 1 Самаль, Н. К. Теоретико-методическое обеспечение формирования сметной стоимости строительства объектов многофункционального назначения : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Н. К. Самаль ; БГУУ. – Минск, 2022. – 27 с.
- 2 Голубова, О. С. Экономика строительства : учеб. пособие / О. С. Голубова, Л. К. Корбан. – Минск : Выш. шк., 2021. – 476 с.

УДК 624.21

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ ИЗ ИНВЕНТАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

И. М. ЦАРЕНКОВА, Я. В. ШУТОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В Республике Беларусь в составе сети автомобильных дорог общего пользования имеется 5298 мостов и путепроводов общей протяженностью 187 тысяч погонных метров. Больше половины из них требуют ремонта или реконструкции, вызванных длительными сроками эксплуатации и возрастающими транспортными нагрузками [1]. Особое внимание при этом уделяется обеспечению бесперебойного транспортного сообщения через водные преграды на автомобильных дорогах. Кроме того, при развитии транспортной инфраструктуры регионов выполняется пионерная прокладка временных дорог и мостов, необходимых для поставки оборудования и материалов на строительные площадки. Временные сборно-разборные мосты являются неотъемлемой частью инфраструктуры любого развивающегося района.

Во всех этих случаях экономически обосновано применение конструкций многоразового использования, так как после окончания производства работ оборачиваемое имущество можно использовать на других строительных объектах.