

УДК 657.65.004.728.5

Т. И. ПАНОВА, О. В. ПУГАЧЕВА

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕТА ЗАТРАТ НА ТРАНСПОРТЕ НА ОСНОВЕ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Рассматриваются вопросы учета затрат в транспортных организациях и возникающие при этом проблемы, одной из которых является недостаточное использование эконометрических моделей и информационных технологий, демонстрируется возможность применения корреляционно-регрессионного анализа для дифференциации затрат организации, что дает дополнительные возможности для их анализа.

Учет затрат на транспорте является актуальной и важной задачей для организаций, особенно для тех, у которых транспорт является ключевым элементом бизнеса. Оптимально построенная система учета затрат позволяет организациям определить основные направления расходования средств и найти способы снижения издержек. Например, анализ затрат на топливо может помочь выявить неэффективное использование ресурсов и разработать меры по его оптимизации. Также возникает возможность выявить неэффективные процессы и проблемные области, которые требуют оптимизации. Так, анализ времени доставки грузов может помочь определить проблемные маршруты или неэффективное использование транспортных средств. На основе достоверной и своевременной информации о затратах организация может более точно планировать свои расходы и составлять бюджет.

Кроме того, рациональная организация учета затрат на транспорте позволяет организациям иметь прозрачную картину своих финансовых потоков и управлять рисками.

В целом, учет затрат на транспорте является актуальной задачей для организаций, которые хотят оптимизировать расходы, повысить эффективность, планировать бюджет, соблюдать законодательство и управлять рисками. Организации, особенно те, которые имеют большой транспортный парк или зависят от транспорта в своей деятельности, должны уделять особое внимание учету затрат на транспорте, чтобы обеспечить свою финансовую стабильность и успешную деятельность.

К сожалению, учет затрат является не только одним из центральных сегментов учетной системы, но нередко и самым проблемным. Проблемы уче-

та затрат на транспорте могут возникать по разным причинам и оказывать негативное влияние на финансовое состояние организации. Довольно часто причиной возникающих проблем является недостаточная координация между отделами. Учет транспортных затрат требует сотрудничества различных отделов организации, занимающихся логистикой, финансами и закупками. Недостаток коммуникации и согласования между ними может привести к недостоверной оценке затрат и потере эффективности в управлении транспортными расходами. Определение, какие затраты в организации относятся к транспортным, иногда может быть сложной задачей. Стоимость содержания парка автомобилей включает затраты на горюче-смазочные материалы, амортизацию, ремонт и обслуживание, страхование и другие расходы. Если эти затраты распределены произвольно, то учетная информация может быть искажена.

Иногда проблемы кроются в недостаточной или нерациональной автоматизации учета. Вручную вести учет транспортных затрат может быть трудоемким и подверженным ошибкам процессом. Отсутствие автоматизированной системы учета может привести к потере данных, дублированию информации и недостоверным результатам анализа, а если организация не практикует регулярный анализ затрат на транспорте, то может упустить возможности для оптимизации и снижения издержек. Регулярный контроль затрат также позволяет выявить неэффективные процессы и проблемные области, которые требуют вмешательства.

Для контроля за уровнем производственных затрат, планирования доходов и расходов, определения фактической себестоимости продукции используются различные методы учета затрат и калькулирования себестоимости продукции. Большой потенциал имеет здесь использование экономикоматематических методов и моделей (ЭММ).

Рассмотрим один из вариантов применения ЭММ на примере промышленной организации г. Гомеля. Отличительной особенностью бухгалтерского учета в области калькулирования себестоимости продукции в данной организации является отнесение всей суммы общепроизводственных затрат со счета 25 «Общепроизводственные затраты» на счет 20 «Основное производство» без разделения на затраты постоянного и переменного характера. Таким образом, в организации калькулируют полную производственную себестоимость продукции. Базой распределения косвенных затрат в организации является заработная плата основных производственных рабочих. Данный способ, конечно, снижает трудоемкость учета, однако имеет свои отрицательные черты.

При выделении в общем объеме общепроизводственных затрат статей затрат постоянного характера перед предприятием открываются более широкие возможности для анализа эффективности производственной деятельности.

Выделение постоянных и переменных затрат играет важную роль в определении оптимального объема производства, способного максимально сократить долю постоянных общепроизводственных затрат на единицу продукции, определить точку безубыточности предприятия и др. Таким образом, говоря о путях рационализации отнесения затрат на готовую продукцию, в первую очередь следует упомянуть широко распространенную систему «директ-костинг». Данная система практикуется во всех развитых экономиках, таких как Германия, США, Япония, Великобритания и др. [1].

В системе «директ-костинг» постоянные затраты (связаны с определенным периодом и напрямую не зависят от объема производства) не включаются в себестоимость продукции, в то время как переменные затраты (напрямую зависят от объема выпускаемой продукции) включаются. Готовая продукция и незавершенное производство оцениваются только в сумме переменных производственных затрат, а постоянные затраты отчетного периода в общей сумме относятся на расходы по текущей деятельности.

Учет, основанный на системе «директ-костинг», открывает широкие возможности для менеджмента организации в области принятия эффективных управленческих решений. Так, на основе данного метода может проводиться анализ взаимосвязи объема производства, прибыли, себестоимости, валовой выручки. Также данный метод позволяет рассчитывать точку безубыточности организации, а также максимальную долю постоянных затрат, которые она может осуществить при имеющемся уровне рентабельности.

Большое значение система «директ-костинг» имеет и для глубокого анализа работы организации, основанного на применении эконометрических моделей (корреляционный анализ, дисперсионный анализ, регрессионный анализ и т. д.).

Основной проблемой данного метода является трудность в определении и дифференциации переменных и постоянных затрат, так как очень часто на практике их трудно классифицировать и отнести к какой-то определенной группе. Если говорить о применении системы «директ-костинг» в исследуемой организации, то необходимо заметить, что учетная политика данной организации предполагает определение общехозяйственных затрат как постоянных. Сумма по счету 26 «Общехозяйственные затраты» относится на счет 90 «Доходы и расходы по текущей деятельности», что соответствует инструкции по применению Типового плана счетов [2].

Однако для эффективного управления процессом формирования себестоимости продукции очень важно разграничить затраты на постоянную и переменную часть в полной мере и правильно определить их суммы. Для этой цели используются разные методы:

- метод анализа счетов, основанный на интуиции и опыте аналитика;
- метод технологического нормирования (инженерный метод);

- визуальный метод;
- метод минимальной и максимальной точек (абсолютного прироста);
- графический метод;
- метод корреляционно-регрессионного анализа.

Наиболее трудоемким из перечисленных методов является метод корреляционно-регрессионного анализа. Для его применения требуется достаточно большая выборка данных о понесенных затратах и количестве произведенной продукции, однако вместе с тем он является наиболее точным.

Метод регрессионного анализа использует статистическую процедуру для нахождения среднего значения соотношения зависимой и независимой переменных [3, с. 76]. Он основывается на всех результатах наблюдений в целях определения наилучшего соотношения при выделении переменного и постоянного компонента общих затрат. Общая сумма затрат может быть выражена зависимостью

$$y = a + bx, \quad (1)$$

где a – сумма постоянных затрат; b – сумма переменных затрат на единицу продукции; x – выпуск продукции в натуральном выражении.

Коэффициенты a и b выражают сумму постоянных затрат в любом объеме произведенной продукции и сумму переменных затрат на единицу продукции. Данные коэффициенты рассчитываются таким образом, чтобы квадрат расстояний от всех точек совокупности наблюдаемых значений до теоретической линии регрессии был минимальным. Коэффициент корреляции r показывает степень тесноты связи между y и x . Значения, которые принимает коэффициент r , находятся в пределах от -1 до $+1$ и выявляют характер взаимосвязи между выпуском продукции и затратами согласно интервалам, заключенным на данном отрезке.

Для объяснения зависимой переменной y в регрессионном анализе применяется коэффициент детерминации R^2 . Данный коэффициент показывает, в каком процентном соотношении изменение величины y определяется изменением включенной в модель переменной x . Чем больше R^2 , тем больше соответствие, обеспечиваемое уравнением регрессии. Значение коэффициента детерминации находится в интервале от 0 до 1.

Для применения метода корреляционно-регрессионного анализа в организации использовались данные о выпуске продукции за год по месяцам и данные о сумме общепроизводственных затрат в разрезе статей затрат за соответствующие периоды из ведомости № 12 «Учет затрат цеха».

Для расчетов вручную можно использовать приведенные ниже формулы. Модель парной линейной регрессии задается формулой (1) [4, с. 574].

Параметры a и b – формулами (2) и (3):

$$a = \bar{y} - b\bar{x}, \quad (2)$$

$$b = \frac{cov(x, y)}{var(x)}, \quad (3)$$

где $\bar{y}$ – среднее значение общепроизводственных затрат по месяцам; $\bar{x}$ – среднее значение выпуска продукции по месяцам в натуральном выражении; $cov(x, y)$ – ковариация x и y ; $var(x)$ – дисперсия x .

Ковариация (мера взаимосвязи между двумя случайными величинами) определяется по формуле

$$cov(x, y) = \overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}, \quad (4)$$

где $\overline{xy}$ – среднее значение произведения x и y .

Дисперсия x (определяется как среднеквадратическое отклонение в выборке) вычисляется по формуле

$$var(x) = \overline{x^2} - \bar{x}^2, \quad (5)$$

где $\overline{x^2}$ – среднее значение квадрата x ; $\bar{x}^2$ – квадрат среднего значения x .

Путем ручных расчетов или расчетов с использованием специализированных программ находятся параметры a и b уравнения регрессии. В данном случае

$$a = 279\,764,402; \quad b = 0,038.$$

Подставляя их в исходную формулу (1), получаем

$$\hat{y} = a + bx = 279\,764,402 + 0,038x. \quad (6)$$

Таким образом, при увеличении выпуска продукции на одну единицу (в единицах измерения выпуска продукции) общепроизводственные затраты увеличиваются в среднем на 0,04 руб.

При принятии выпуска продукции нулевого значения ($x = 0$) прогнозируемое значение общепроизводственных затрат будет равно 279 764,40 руб.

Можно утверждать, что в среднем состав общепроизводственных затрат определяется 279 764,40 руб. постоянных затрат, переменная же часть равна в среднем 0,04 руб. на единицу продукции.

Для расчета коэффициента корреляции r и коэффициента детерминации R^2 используются следующие формулы:

Коэффициент корреляции

$$r = \frac{cov(x, y)}{\sqrt{var(x) \cdot var(y)}}, \quad (7)$$

где $var(y)$ – дисперсия y .

Дисперсия y

$$\text{var}(y) = \overline{y^2} - \bar{y}^2, \quad (8)$$

где $\overline{y^2}$ – среднее значение квадрата y , $\bar{y}^2$ – квадрат среднего значения y .

Коэффициент детерминации

$$R^2 = r^2. \quad (9)$$

Путем проведения расчетов вручную или с использованием специализированных программ [4, с. 572] получаем значения r и R^2 соответственно:

$$r = 0,0592;$$

$$R^2 = 0,0035 = 0,35\%.$$

Характеристики связи между двумя переменными, описываемой коэффициентом корреляции, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики связи между двумя переменными, описываемой модулем коэффициента корреляции

$ r $	Характер линейной регрессионной связи
$0,00 < r < 0,20$	Практически нет связи
$0,20 < r < 0,50$	Слабая связь
$0,50 < r < 0,75$	Средняя связь
$0,75 < r < 0,95$	Сильная связь
$0,95 < r < 1,00$	Практически функциональная связь

Таким образом, коэффициент корреляции, примерно равный 0,0592, означает отсутствие в той или иной мере значимой связи между величиной общепроизводственных затрат и выпуском продукции.

Значение коэффициента детерминации, равное примерно 0,35, говорит о том, что изменение общепроизводственных затрат лишь на 35 % объясняется изменением объемов выпускаемой продукции.

Рассчитанные данные свидетельствуют о низком процентном содержании переменной части в составе общепроизводственных затрат и о доминирующем положении затрат постоянного характера.

Для наглядной демонстрации и возможности визуального сравнения динамики изменения выпуска продукции и общепроизводственных затрат следует прибегнуть к построению графиков. Функциональная зависимость величины общепроизводственных затрат от объемов выпуска продукции отображена на рисунке 1.

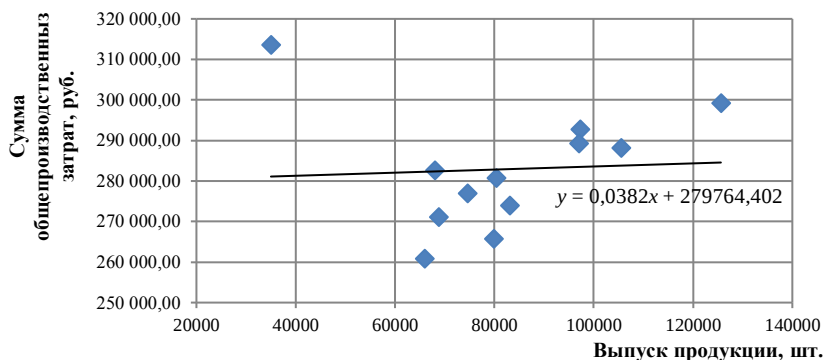


Рисунок 1 – Зависимость величины общепроизводственных затрат от объемов выпуска продукции в организации

Из графической интерпретации очевидно, что увеличение общепроизводственных затрат, также как и их уменьшение, не обусловлено изменением выпуска продукции. Затраты счета 25 носят преимущественно постоянный характер, что видно из построенной линии тренда, заданной рассчитанной ранее зависимостью по формуле (6).

Для сравнения динамики роста и спада объемов выпуска продукции и величины общепроизводственных затрат с учетом фактора времени можно построить совмещенный график, представленный на рисунке 2. На данном графике заданы временная ось абсцисс и две оси ординат.

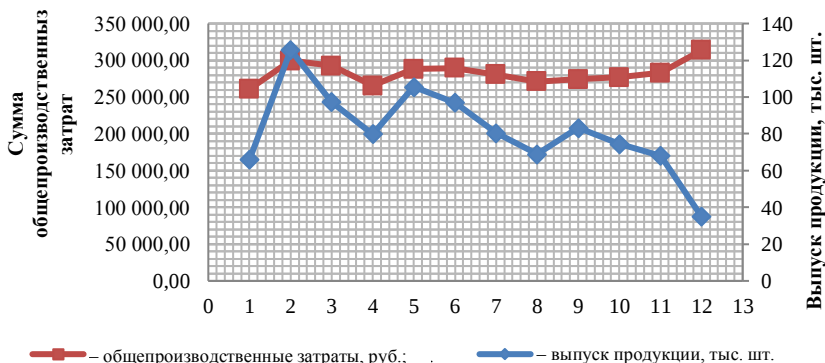


Рисунок 2 – Совмещенные графики изменения объемов производства и суммы общепроизводственных затрат в организации по месяцам

Данный график показывает активную динамику изменения объемов выпуска продукции по месяцам и относительное отсутствие амплитудных

скачков в графике общепроизводственных затрат, а также отсутствие общих тенденций роста и спада для обеих кривых.

Также следует принимать во внимание то, что рассчитанные параметры постоянных и переменных затрат имеют усредненный характер, и для более детальной оценки их точности и значимости необходимо учитывать то, насколько сильно могут различаться полученные с помощью данных параметров прогнозные значения и значения, выявленные практически. Для этого необходимо рассчитать стандартную ошибку, значения t -статистики, а также интервальные оценки регрессионных коэффициентов с заданными уровнями надежности. Расчетные значения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры, необходимые для проверки точности и значимости полученных значений постоянных и переменных затрат

Показатель	Стандартная ошибка, руб.	t -статистика	Нижние 95 %, руб.	Верхние 95 %, руб.
Уровень постоянных затрат	17 241,067	16,227	241 348,911	318 179,890
Переменные затраты на 1 ед. продукции	0,204	0,188	–0,415	0,490

Наблюдаемые значения t -статистики указаны в таблице результатов в столбце t -статистика. Их необходимо сравнить с критическим значением $t_{кр}$ найденным для уровня значимости $\alpha = 0,05$ и числа степеней свободы ν (10):

$$\nu = n - k - 1, \quad (10)$$

где n – количество рассматриваемых периодов наблюдений, k – количество независимых переменных x .

$$\nu = 12 - 1 - 1 = 10 \Rightarrow t_{кр} = 2,2281.$$

Для постоянных затрат значение t -статистики больше критического значения по модулю ($|16,22663| > |2,2281|$), следовательно полученный параметр для постоянных затрат (279 764,4021) значим. И с надежностью 0,95 % при изменении объема выпуска на 1 единицу продукции постоянные затраты будут изменяться на величину, заключенную в интервале от 241 348,91 руб. до 318 179,89 руб.

Для переменных затрат значение t -статистики меньше критического значения по модулю ($|0,18757| < |2,2281|$), следовательно полученный параметр для переменных затрат (0,038193) незначим.

Таким образом, как и утверждалось ранее, общепроизводственные затраты формируются в основном за счет затрат постоянного характера, именно они имеют значение при расчете затрат.

Из полученных результатов о значимости параметра переменных затрат можно сделать вывод о том, что точное их определение слишком затруднено ввиду их небольших сумм. Поэтому отчасти целесообразным представляется условное отнесение к переменным затратам отдельных статей. Для их выявления необходимо прибегнуть к ранее использованному способу определения коэффициентов корреляции r и детерминации R^2 в отношении объемов выпуска продукции. Значения, полученные в результате этих расчетов, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Значения коэффициентов корреляции и детерминации по отношению к объемам выпуска продукции в разрезе статей общепроизводственных затрат в организации

Показатель	Корреляция с ВП			
	Коэффициент r		Коэффициент R^2	
	Значение	Характер связи	Значение	Зависимость от выпуска продукции, %
Амортизация оборудования и транспортных средств	0,390	Слабая	0,152	15,254
Эксплуатация оборудования	0,389	Слабая	0,151	15,130
Ремонт оборудования	0,225	Практически нет	0,051	5,082
Внутреннее перемещение грузов	0,010	Слабая	0,001	0,010
Канцтовары	0,447	Слабая	0,200	20,011
Содержание аппарата управления	0,034	Слабая	0,001	0,010
Содержание прочего персонала	0,257	Слабая	0,066	6,608
Износ инструментов и приспособлений	0,291	Слабая	0,085	8,479
Охрана труда	0,138	Практически нет	0,019	1,902
Износ инвентаря	0,087	Практически нет	0,008	0,750
Прочие расходы	0,113	Практически нет	0,013	1,268
Материалы на производственные цели	0,550	Средняя	0,313	31,251
Командировочные расходы	0,501	Средняя	0,250	25,077
Медосмотр работников	0,325	Слабая	0,105	10,536

Окончание таблицы 3

Показатель	Корреляция с ВП			
	Коэффициент r		Коэффициент R^2	
	Значение	Характер связи	Значение	Зависимость от выпуска продукции, %
Электроэнергия	0,334	Слабая	0,111	11,141
Вода	0,383	Слабая	0,146	14,659
Итого по счету	0,059	—	0,004	0,351

В значениях коэффициента корреляции достаточно часто встречаются отрицательные значения (обратная зависимость). Ввиду того, что увеличение объемов выпуска продукции не может вызывать снижение общепроизводственных затрат, отрицательные зависимости принимаются за полученные в ходе случайных совпадений в динамике объема продукции и соответствующей статьи затрат.

Коэффициент корреляции принимает небольшие значения в каждой статье затрат. Максимальные показатели, характеризующие среднюю степень связи, определились в затратах материалов на производственные цели и затратах на командировочные расходы. Изменение данных статей на 31,25 % и 25,08 % соответственно обусловлено изменением объемов выпуска продукции.

Графическая интерпретация данных зависимостей изображена на рисунках 3 и 4.

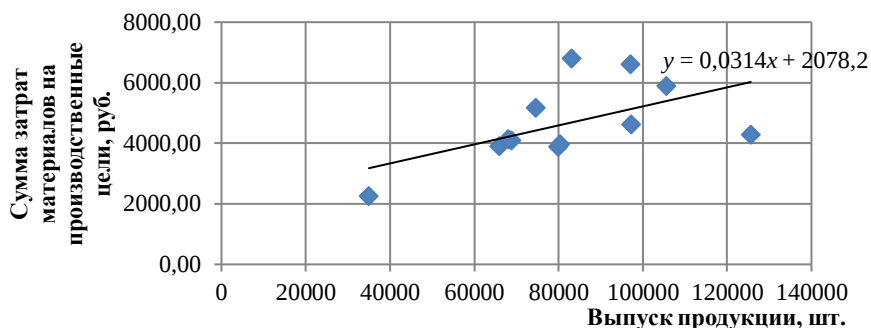


Рисунок 3 – Зависимость величины материальных затрат на производственные цели от объемов выпуска продукции в организации

Как видно из приведенных графиков, построенная линия тренда описывает рост выделенных статей затрат в соответствии с ростом объемов продукции. Значения коэффициентов корреляции и детерминации позволяют

считать данные затраты условно-переменными. Данные обстоятельства являются предпосылками для отнесения статей счета 25 «Материалы на производственные цели» и «Командировочные расходы» к условно-переменным.

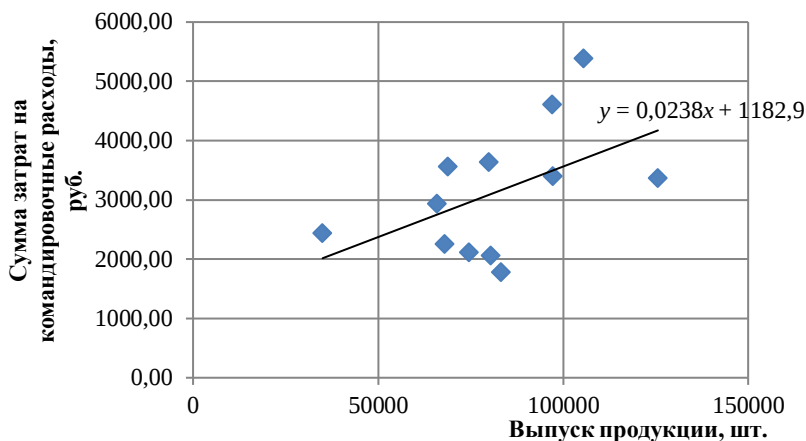


Рисунок 4 – Зависимость величины затрат на командировочные расходы от объемов выпуска продукции в организации

Предложения по совершенствованию учета затрат повлекут за собой изменения в процессе калькулирования и позволят уточнить величину производственной себестоимости, а также предоставят дополнительные данные для анализа и оценки эффективности деятельности организации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ткач, В. И.** Управленческий учет: международный опыт / В. И. Ткач, М. В. Ткач. – М. : Финансы и статистика, 2014. – 140 с.

2 Типовой план счетов бухгалтерского учета. Инструкция о порядке применения типового плана счетов бухгалтерского учета : утв. постановлением М-ва финансов Респ. Беларусь 29.06.2011 г. № 50 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://pravo.by/>. – Дата доступа: 09.08.2023.

3 **Pugacheva, O.** The use of econometric models in analyze the solvency of a business entity [Electronic Resource] / O. Pugacheva // 8th International conference on application of information and communication technology and statistics in economy and education (ICAICTSEE – 2018), October 18 – 20th, 2018 / University of National and World Economy Sofia, Bulgaria (P. 70–77) . – Mode of access : <http://icaictsee.unwe.bg/past-conferences>. – Date of access : 09.08.2023.

4 **Винстон, У.** Бизнес-моделирование и анализ данных. Решение актуальных задач с помощью Microsoft Excel / У. Винстон. – 5-е изд. – СПб. : Питер, 2018. – 864 с.

5 **Гизатуллина, В. Г.** Бухгалтерский управленческий учет на железнодорожном транспорте : учеб. / В. Г. Гизатуллина, С. Л. Шатров. – Гомель : БелГУТ, 2022. – 361 с.

T. PANOVA, O. PUGACHEVA

Gomel State University named after Francisk Skorina

IMPROVING TRANSPORT COST ACCOUNTING BASED ON ECONOMETRIC MODELS

The article discusses the issues of cost accounting in transport organizations and the problems that arise, one of which is the insufficient use of econometric models and information technologies, demonstrates the possibility of using correlation and regression analysis to differentiate the costs of an organization, which provides additional opportunities for their analysis.

Получено 30.09. 2023

**ISSN 2225-6741. Рынок транспортных услуг
(проблемы повышения эффективности).
Вып. 16. Гомель, 2023**

УДК 330.322.54

П. Г. ПОНОМАРЕНКО, канд. экон. наук, доцент

Белорусский государственный университет транспорта

Е. П. ПОНОМАРЕНКО, канд. экон. наук, доцент

Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого

ИДЕНТИФИКАЦИЯ, ОЦЕНКА И УЧЕТ ОБЪЕКТОВ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Исследованы актуальные вопросы идентификации инвестиционных затрат на создание, приобретение, модернизацию и реконструкцию объектов основных средств, а также порядок их отражения в системе бухгалтерского учета у заказчика. Рассмотрены методы оценки и учета оборудования к установке, строительных материалов, временных титульных и нетитульных сооружений и иных инвестиционных затрат в рамках регламентов, предусмотренных нормативными правовыми актами Республики Беларусь.

Инвестиции в основной капитал квалифицируются как совокупность затрат заказчика на приобретение, воспроизводство и создание новых объектов основных средств, на проведение работ по модернизации и реконструкции действующих объектов, приобретение машин, оборудования, транс-