

УДК 330.322:656.2

А. А. МИХАЛЬЧЕНКО, кандидат технических наук, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДЕКСНОГО МЕТОДА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ИНВЕСТИЦИЯМИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Приведены результаты исследований условий использования индексного метода при управлении инвестициями на железнодорожном транспорте. Рассматривается методический подход к оптимальному определению размера инвестиций в развитие отраслевых хозяйств железной дороги. Приводятся варианты полученных результатов сравнительного анализа влияния факторов эксплуатационной деятельности железной дороги на размеры инвестирования функциональной деятельности и развития её структурных предприятий.

**Р**етроспектива реализации крупномасштабных инвестиционных проектов на железнодорожном транспорте Беларуси в условиях рыночной экономики свидетельствует о значительных экономических потерях на этапах их технико-экономического обоснования. Это связано с отсутствием эффективного механизма управления инвестициями. На железнодорожном транспорте активно используется метод инвестирования по принципу «закрытия дыр» [1]. При этом появляются последствия влияния фактора неопределенности, в большей степени присущего специфике крупномасштабных проектов. Для Белорусской железной дороги к ним отнесены следующие:

- приобретение электровозов переменного тока в КНР;
- электрификация направлений Минск – Гомель и Жлобин – Калинковичи – Барбаров;
- приобретение грузовых вагонов: цистерн и полувагонов;
- реализация международного транспортного проекта «Шёлковый путь» по перевозке контейнеров из КНР в страны ЕС;
- приобретение электропоездов «Штадлер» для региональных, межрегиональных и городских перевозок;
- развитие транспортной логистики Белорусской железной дороги.

Анализ показал, что инвестирование рассматриваемых проектов не всегда оказывалось эффективным, так как является одновременно финансовым вливанием в функциональные виды деятельности железной дороги и в поддержание технической готовности отраслевых предприятий на нормативном уровне (рисунок 1).

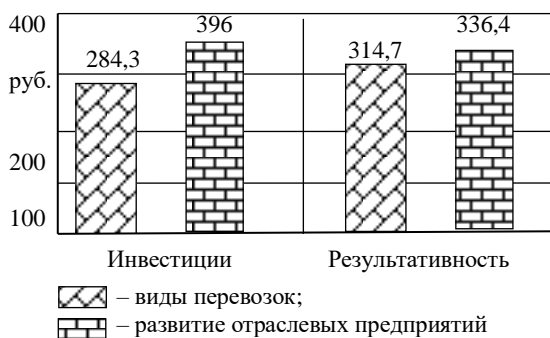


Рисунок 1 – Оценка эффективности инвестирования функциональной деятельности и отраслевых предприятий

Из рисунка 1 видно, что инвестиции, направляемые на активацию объёмов перевозок, приносят большую отдачу по сравнению с инвестированием аналогичного

вида деятельности, выполняемой отраслевыми предприятиями.

С точки зрения моделирования инвестиционных программ в многопериодных моделях данного класса, к которым относится инвестирование железнодорожного транспорта, рассматривается следующее:

– во-первых, один и тот же инвестиционный проект с одинаковой совокупностью субпроектов (одинаковой инвестиционной нагрузкой на экономику железной дороги), помещённый в народнохозяйственную среду, описываемую моделями разных периодов, вызывает различный макроэкономический эффект. Это связано с тем, что финансовая модель каждого периода реализации инвестиционного проекта «настроена» на свою совокупность гипотез экономического развития железной дороги;

– во-вторых, многопериодность позволяет разнести затраты (если они осуществляются в первом периоде и продолжают осуществляться в последующих) и внутриотраслевой результат (ввод новых железнодорожных объектов, увеличение грузооборота или пассажирооборота, эффективное использование финансовых ресурсов во втором периоде) по периодам модели;

– в третьих, общая оценка макроэкономического эффекта от инвестиций усложняется: инвестиционная нагрузка на экономику железной дороги и её структурных предприятий в первом периоде и вызываемые ею макроэкономические эффекты взвешиваются с ожидаемыми макроэкономическими эффектами и внутриотраслевым результатом второго периода, вызываемыми частью инвестирования, которая приходится на этот период.

Мировой опыт инвестирования железных дорог показывает, что в целом железнодорожные корпорации инвестируют капитальные проекты, согласованные с правительствами своих государств. Финансирование таких проектов проводится с участием бюджета по программе частно-государственного партнёрства. Задачей этого инвестиционного комплекса является повышение эффективности и конкурентоспособности железнодорожных грузовых и пассажирских перевозок с достижением эффективности использования подвижного состава и перевозочной способности железнодорожной инфраструктуры. Значительные средства на эту программу реконструкции, тщательно разработанной с привлечением специалистов отрасли, предоставляет правительство страны. Инвестирование этого направления позволяет сократить время доставки грузов и повысить комфортабельность перевозки пассажиров,

что в свою очередь, значительно повысит конкурентоспособность железной дороги по сравнению с автомобильным транспортом.

Мировой опыт инвестирования в железнодорожный транспорт показывает, что этот процесс жёстко контролируется государством при разработке государственных программ развития железнодорожного транспорта. Беларусь не является исключением. В программе развития железнодорожного транспорта на 2021–2025 гг. предусмотрено 18 инвестиционных проектов, которые позволят нарастить объёмы грузовых перевозок, повысить скорости движения пассажирских поездов при снижении эксплуатационных расходов на их выполнение. Повысить максимальную скорость поездов позволит укладка новых технологических элементов пути: железобетонных шпал, рельсов, мостов. Модернизация таких масштабов позволит в течение периода инвестирования увеличить долю железнодорожного транспорта в грузовых перевозках в стране [2].

Основные тенденции инвестиционного развития железнодорожного транспорта требуют привлечения больших объёмов средств и рассмотрения различных источников финансирования обеспечения инвестиционных проектов:

- источниками инвестирования выступают средства, полученные из различных источников и от различных субъектов хозяйствования в отрасли (собственное инвестирование);

- привлечение государственных средств: 1) прямое инвестирование в функциональные виды деятельности (грузовые и пассажирские перевозки, производство комплектующих изделий по программе импортозамещения), социальные программы на транспорте; 2) обслуживание кредитов международных финансовых организаций [3]. Результативность инвестиций из различных источников показана на рисунке 2.



Рисунок 2 – Оценка эффективности инвестирования функциональной деятельности и отраслевых предприятий

Из диаграмм, приведенных на рисунке 2, видно, что бюджетное финансирование окупается на 100 %. Это связано с тем, что государство имеет более весомые рычаги воздействия на железнодорожную администрацию по возврату вложенных средств. Отраслевое и внешнее финансирование имеют эффективность более низкую, что связано с использованием привлекаемых финансовых ресурсов на другие, сопутствующие цели отраслевых предприятий.

Инвестиционные проекты, реализуемые в сфере железнодорожного транспорта, входят в число самых

крупных инфраструктурных проектов в белорусской экономике. Однако при этом наблюдается снижение отдельных эксплуатационных показателей отрасли: пассажирские и местные грузовые перевозки. В последнее время возникла необходимость инвестирования не только в объекты инфраструктуры железнодорожного транспорта, но и в совместную работу всех участников перевозочного процесса (в транспортную логистику, выходящую за функциональную деятельность железной дороги) [4].

Развитие открытого конкурентного мирового рынка транспортных услуг, который напрямую связан с транспортными процессами в Беларуси, вызвано научно-техническим прогрессом и повышением эффективности и результативности работы транспортных компаний за счет развития и совершенствования подходов к управлению хозяйственной деятельностью [5].

Это приводит к тому, что важное значение имеет комплексное научное обоснование систем управления национальной экономикой в целом, а также отдельными отраслями, предприятиями и комплексами. В результате развития промышленности и роста товарных взаимоотношений между различными государствами и транспортом встает важная задача перевозки экспортных и транзитных грузов не только внутри континента, но и между континентами. Одним из важнейших нововведений как для индустрии транспорта, так и для ее компонентов, участвующих в международной и внутренней торговле, является перевозка грузов в контейнерах.

В условиях растущей конкуренции на рынке железнодорожных перевозок возникла необходимость реагирования на изменения рынка и оказание услуг по перевозке грузов и пассажиров с высоким качеством и максимальной экономической эффективностью. В результате возник процессный метод организации инвестиций, напрямую связанный с управлением процессами продаж транспортных услуг, их разработки и продвижения, организации перевозки.

Процессное управление инвестициями на основе системы бизнес-процессов является перспективным направлением научных исследований, так как применение системного подхода как процесса управления результатами инвестирования позволяет эффективно распоряжаться имеющимися и привлекаемыми ресурсами, распределять ответственность за их использование.

Сущность и содержание управления инвестициями на основе процессного подхода предусматривает наличие связи системы бизнес-процессов на транспорте со стратегией его развития, системой ключевых показателей эффективности. Важными факторами достижения эффективности инвестиций являются организационная структура транспортной компании, внутренняя проверка и сертификация системы менеджмента целесообразности применения процессного подхода к инвестированию на железнодорожном транспорте.

Процессный подход к инвестированию предусматривает направления оценки и планирования инвестиций:

- 1) планирование инвестиций в перевозочный процесс с учетом интегрального показателя оценки его результативности по факторам: объёмный показатель эксплуатационной работы (тонно- и пассажиро-километры), себестоимость их выполнения, энергоёмкость

затрат транспортной деятельности, доля амортизации в суммарных эксплуатационных расходах, относимых на вид перевозки;

2) планирование и распределение инвестиций по отраслевым хозяйствам с разделением их по видам перевозок.

Формализация планирования инвестиций в перевозочный процесс с учетом интегрального показателя происходит следующим образом.

Интегральный показатель оценки технической политики по инвестированию грузовых перевозок

$$\varepsilon_{гр} = \sqrt{\frac{D_{гр}}{E_{гр}} \cdot \frac{W_t}{W_{баз}} \cdot k_{IT}^{гр} \cdot \frac{C_{инв/гр}^t}{C_{инв/гр}^{баз}}}, \quad (1)$$

где  $D_{гр}$  – доходы железной дороги от грузовых перевозок;  $E_{гр}$  – расходы железной дороги от выполнения грузовых перевозок;  $W_t$  – грузооборот железной дороги за расчётный период;  $W_{баз}$  – грузооборот железной дороги за базовый период;  $k_{IT}^{гр}$  – интегральный измеритель по использованию информационных технологий при выполнении грузовых перевозок;  $C_{инв/гр}^t$  – инвестиции в транспортный комплекс железной дороги по выполнению грузовых перевозок в расчётном периоде;  $C_{инв/гр}^{баз}$  – инвестиции в транспортный комплекс железной дороги по выполнению грузовых перевозок в базовом периоде. Инвестиции в транспортный комплекс на железной дороге включают компоненты: 1) прямые инвестиции (оборудование, не входящее в сметы на строительство; модернизация технологического оборудования, машин и транспортных средств; приобретение подвижного железнодорожного состава); 2) затраты на проектно-исследовательские работы (ПИР); 3) затраты на выполнение строек.

Интегральные показатели оценки технической политики по инвестированию грузовых перевозок для железнодорожных администраций разных стран могут существенно различаться (рисунок 3).

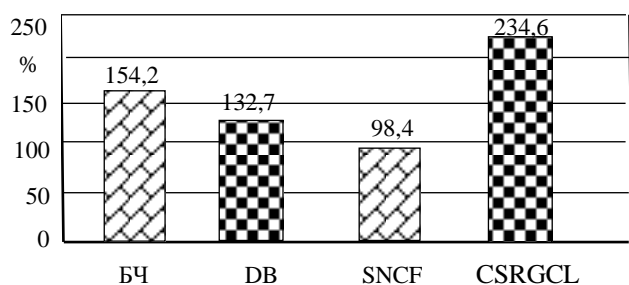


Рисунок 3 – Значения интегрального измерителя оценки инвестиций в грузовые перевозки

Из приведенных на рисунке 3 диаграмм видно следующее:

– наиболее активный рост интегрального измерителя инвестиций за 20 лет наблюдается на железных дорогах Китая (CSRGCL – China State Railway Group Company Limited), которые в 2021 г. по отношению к 2000 г. составили 236,4 %;

– администрация БЧ занимает второе место, что связано с инвестициями в логистику грузовых перевозок (проект транзита Китай – Западная Европа).

Европейские железные дороги, к которым относятся Французские и Немецкие замедлили инвестиции в грузовые перевозки, что связано с передачей большинства грузов внутригосударственного сообщения на автотранспорт, а международные перевозки получили сокращение в период экономического кризиса 2008–2010 гг.

Интегральный показатель оценки технической политики по инвестированию пассажирских перевозок рассчитывается следующим образом:

$$C_{инв}^{гр} = \sum_{i=1}^I e_i^{гр}; \quad I = 7, \quad (2)$$

где  $e_i^{гр}$  – инвестиции  $i$ -го отраслевого хозяйства в пассажирские перевозки.

Интегральный показатель оценки технической политики по инвестированию пассажирских перевозок рассчитывается следующим образом:

$$\varepsilon_{пс} = \sqrt{k_{бк} k_{ме} k_{эк} k_{IT}^{пс} \frac{C_{инв/пс}^t}{C_{инв/пс}^{баз}}}, \quad (3)$$

где  $k_{бк}$  – комплексный измеритель, оценивающий динамику финансово-объёмных показателей эксплуатационной работы при выполнении пассажирских перевозок по бизнес-классу обслуживания;  $k_{ме}$  – комплексный измеритель, оценивающий динамику финансово-объёмных показателей эксплуатационной работы при выполнении пассажирских перевозок в международном сообщении;  $k_{эк}$  – комплексный измеритель, оценивающий динамику финансово-объёмных показателей эксплуатационной работы при выполнении пассажирских перевозок по экономклассу обслуживания;  $k_{IT}^{пс}$  – интегральный измеритель по использованию информационных технологий при выполнении пассажирских перевозок;  $C_{инв/гр}^t$  – инвестиции в транспортный комплекс железной дороги по выполнению грузовых перевозок в расчётном периоде;  $C_{инв/гр}^{баз}$  – инвестиции в транспортный комплекс железной дороги по выполнению грузовых перевозок в базовом периоде.

Рассматриваемый интегральный показатель качества выполнения пассажирских перевозок при различном классе их реализации позволяет оценить правомочность инвестиций в вид деятельности для достижения следующих целей: 1) нарастить объёмы пассажирских перевозок по более высокому классу обслуживания и, соответственно, с более высокой добавленной стоимостью при использовании аналогичной железнодорожной инфраструктуры.

Интегральные показатели оценки технической политики по инвестированию пассажирских перевозок для железнодорожных администраций разных стран могут существенно различаться (рисунок 4).

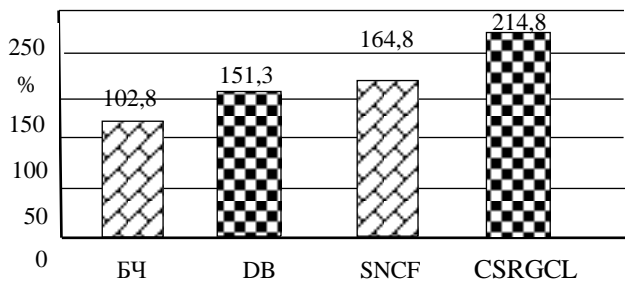


Рисунок 4 – Значения интегрального измерителя оценки инвестиций в пассажирские перевозки

Из приведенных на рисунке 4 диаграмм видно следующее:

– наиболее активный рост интегрального измерителя инвестиций за 20 лет наблюдается на железных дорогах Китая (CSRGCL – China State Railway Group Company Limited), которые в 2021 г. по отношению к 2000 г. составили 214,8 %. Основные инвестиции в пассажирские перевозки в КНР направлены в развитие высокоскоростного движения поездов (со скоростью движения 350–420 км/ч);

– максимальные инвестиции в пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте отмечены на Французских железных дорогах. Основные инвестиции направлены на развитие высокоскоростного движения поездов межрегионального сообщения (со скоростью движения 400–470 км/ч). Региональное сообщение передано на автомобильный транспорт полностью и не инвестируется;

– для Белорусской железной дороги перевозки пассажиров несут социально значимый характер, что определяет характер инвестиций в пассажирские перевозки: проведение электрификации для перевода региональных и межрегиональных поездов на электрическую тягу с использованием мотор-вагонного подвижного состава белорусского производства.

Интегральный показатель оценки технической политики по инвестированию отраслевых хозяйств железной дороги рассчитывается следующим образом:

$$\varepsilon_{\text{ох}} = \sqrt{\tau_{\text{пк}} \cdot \tau_{\text{себ}} \cdot \tau_{\text{амр}} \cdot \tau_{\text{инв}}}, \quad (4)$$

где  $\tau_{\text{пк}}$  – темп изменения показателя эксплуатационной работы отраслевого хозяйства;  $\tau_{\text{себ}}$  – динамика изменения себестоимости выполнения отраслевого показателя;  $\tau_{\text{амр}}$  – динамика изменения начисления на амортизацию основных фондов отраслевого хозяйства;  $\tau_{\text{инв}}$  – динамика изменения инвестиций в функциональную деятельность отраслевого хозяйства.

Для каждого отраслевого хозяйства установлены эксплуатационные показатели по основной деятельности, на которые ориентируется инвестирование в отраслевое хозяйство:

1) пассажирское – пассажиро-километры по видам сообщения и классу обслуживания;

2) грузовой работы и внешнеэкономической деятельности – погружено вагонов (по роду подвижного состава и видам сообщения);

3) перевозок – поездо-километры с учетом общего пробега (локомотиво-километры (секции-километры моторвагонного)) подвижного состава;

4) локомотивное – тонно-километры брутто по всем видам движения и тяги;

5) вагонное – вагоно-километры пробега грузовых вагонов;

6) пути: для перегонных путей – тонно-километры брутто всех видов движения; для станционных путей – вагоно-километры всех видов подвижного состава и локомотиво-километры;

7) сигнализации и связи: для перегонных устройств – поездо-километры и локомотиво-километры одиночного следования; для станционных устройств СЦБ – маневровые передвижения на станции;

8) электрификации и электроснабжения – тонно-километры брутто по всем видам движения электрической тяги;

9) главный расчетный информационный центр. КТЦ, ЦЗИ – приведенные тонно-километры.

Все показатели закреплены в статистической отчетности железной дороги.

Степень взаимосвязи между объемом перевозок и инвестициями в железнодорожный транспорт определяется коэффициентом корреляции, который определяет характер статистической взаимосвязи, при которой изменение одного показателя влечёт за собой изменение других. Определённое значение коэффициента варьируется, что свидетельствует о характере связи между показателями, определяющими инвестиционную политику железной дороги [6]. Важным показателем, определяющим необходимость инвестиций в железнодорожный транспорт, является доходность транспортной деятельности отраслевого хозяйства. При этом не всегда учитывается степень износа основных средств отраслевых хозяйств. В ряде случаев возникает потребность незначительной части инвестиций в отраслевые хозяйства в части поэтапного вывода основных средств, потребность которых в будущем ослабевает.

Планирование и распределение инвестиций по отраслевым хозяйствам с разделением их по видам перевозок формализована в следующем виде:

$$f_{\text{ох}}^t = \varphi_{\text{ох}}^t (f_{\text{пр}}^t + f_{\text{пир}}^t + f_{\text{ст}}^t), \quad (5)$$

где  $\varphi_{\text{ох}}^t$  – индекс изменения государственного показателя транспортной деятельности, установленный для железной дороги;  $f_{\text{пр}}^t$  – прямые инвестиции в отраслевое хозяйство: финансирование оборудования, не входящего в сметы на строительство, модернизации оборудования, транспортных средств, приобретения подвижного состава;  $f_{\text{пир}}^t$  – финансирование проектно-изыскательских работ;  $f_{\text{ст}}^t$  – финансирование строек отраслевого хозяйства.

При выполнении приведенных расчётов для эффективной реализации миссии и стратегических целей развития крайне важно построить эффективную и сбалансированную систему корпоративного управления инвестициями, включающую в себя центры корпоративной ответственности. По результатам расчётов планирования и распределения инвестиций по отраслевым хозяй-

ствам разрабатываются мероприятия по основным блокам инвестирования:

– исполнение Государственной программы развития железнодорожного транспорта, его инфраструктуры обеспечения транспортных потребностей промышленных предприятий и населения;

– обеспечение безопасности перевозок: обновление объектов терминально-складского комплекса (логистики), обеспечение безопасности жизнедеятельности и технологической устойчивости работы железнодорожных предприятий, реконструкция технологических объектов, обеспечение пожарной безопасности, организация скоростного пассажирского движения на основных железнодорожных линиях Беларуси (Брест – Орша, Гомель – Гудогай);

– повышение транспортной доступности: обновление фондов основных средств, развитие инфраструктуры транспортных узлов и транспортной логистики, ресурсосберегающих технологий [7].

В экономических исследованиях отсутствует общепринятая парадигма эффективности инвестиций и является темой научных обсуждений. Существует несколько подходов к определению эффективности инвестиций:

– эффективность как соотношение достигнутого значения эффекта и объема фактических затрат. При данном подходе наибольшей эффективностью инвестиций характеризуется деятельность, приносящая лучший эффект на единицу затрат инвестиций. Оптимально эффект должен иметь положительное значение;

– эффективность инвестиций как степень достижения поставленных целей (результативность транспортной деятельности – рост доходов и снижение расходов);

– эффективность инвестиций как мера реализации потенциала в макросреде железнодорожного транспорта.

Для увеличения результата эффективности инвестиций в отраслевые хозяйства максимизируют использование ресурсов их микросреды. При оценке инвестиционной деятельности эффективность преимущественно определяется как соотношение полученных результатов и затрат на реализацию инвестиционных проектов, то есть методики основываются на сопоставлении полученного эффекта и затрат [8]. Основной проблемой при оценке экономической эффективности инвестиционной деятельности является оптимальное распределение ограниченных ресурсов железнодорожного транспорта между производственными и хозяйственными процессами предприятия в условиях неопределенности. Соответственно, современные методы оценки эффективности должны учитывать возможность корректировки управленческих решений в зависимости от изменения уровня риска при реализации инновационных процессов.

**Заключение.** Использование индексного метода при управлении инвестициями на железнодорожном транспорте рассматривает два направления:

1) инвестирование в транспортную деятельность железной дороги по перевозкам грузов и пассажиров, иные виды деятельности с учетом значений субпоказателя по пассажирским и грузовым перевозкам;

2) инвестирование в транспортную деятельность отраслевых хозяйств железной дороги с учетом значений субпоказателя отраслевых хозяйств по инвестициям, направленным на достижение темп изменения отраслевого показателя, себестоимости, энергоёмкости, амортизации и инвестиций (с распределением на грузовые и пассажирские перевозки).

Эти направления при планировании инвестиций в развитие железнодорожного транспорта показали высокую эффективность при их реализации на Белорусской железной дороге.

#### Список литературы

1 **Нехорошков, В. П.** Оценка макроэкономических эффектов крупномасштабных железнодорожных проектов в условиях глобальной экономики / В. П. Нехорошков // *Мировая экономика и международные экономические отношения*. – 2010. – № 72. – С. 307–313.

2 **Комлев, И. В.** Мировой опыт инвестирования в железнодорожный транспорт / И. В. Комлев // *Молодой ученый*. – 2016. – № 13 (117). – С. 448–450.

3 **Шевченко, В. В.** Анализ тенденций инвестиционного развития и особенности оценки экономической эффективности инвестирования на железнодорожном транспорте / В. В. Шевченко // *Корпоративное управление экономической и финансовой деятельностью на железнодорожном транспорте*: сб. науч. тр. – М., 2020. – С. 509–514.

4 **Ступникова, Е. А.** Инвестиционная политика на железнодорожном транспорте в современных условиях роста объема перевозок / Е. А. Ступникова, О. А. Оленина, Т. Р. Сагидуллин // *Экономика и управление: проблемы, решения*. – М., 2019. – Т. 10, № 2. – С. 95–102.

5 **Воронин, В. Г.** Процессный подход к исследованию инвестиционной привлекательности железнодорожного транспорта / В. Г. Воронин // *Формирование транспортно-логистической инфраструктуры*: материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф. – 2007. – С. 84–91.

6 **Арошидзе, А. А.** Инвестирование в основной капитал железнодорожного транспорта РФ: значение и необходимость / А. А. Арошидзе // *Актуальные вопросы экономических наук*. – Новосибирск, 2013. – № 29 (2). – С. 96–101.

7 **Артыкова, С. Н.** Инвестиционная политика в сфере железнодорожных пассажирских перевозок / С. Н. Артыкова // *Наука и современность*. – 2015. – № 36. – С. 184–190.

8 **Гулый, И. М.** Методология оценки экономических эффектов инвестирования в цифровые технологии на транспорте / И. М. Гулый // *Транспортные системы и технологии*. – Екатеринбург. – 2019. – Т. 5, № 4. – С. 124–133.

9 **Полякова, Е. В.** Экономическая эффективность инвестирования на железнодорожном транспорте / Е. В. Полякова // *Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки*. – Тула, 2011. – С. 253–258.

Получено 20.04.2022

**A. A. Mikhalchenka.** Using the index method for investment management in railway transport.

The results of studies of the conditions for using the index method in the management of investments in railway transport are presented. A methodical approach to the optimal determination of the amount of investment in the development of railway sectoral facilities is considered. Variants of the obtained results of a comparative analysis of the influence of the factors of the operational activity of the railway on the size of investment in the functional activity and the development of its structural enterprises are given.