

УДК 339.565(476)

ББК 65.37

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ  
ТРАНЗИТНОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

А. С. ЗИНЕВИЧ

[a.zinevich@tut.by](mailto:a.zinevich@tut.by)аспирант кафедры «Экономика и логистика»  
Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь

*В статье изложены результаты исследования, посвящённого формированию методического инструментария для оценки различных аспектов транзитного потенциала Республики Беларусь. В частности, представлены следующие авторские разработки: 1) методика для проведения пофакторного ретроспективного анализа транзитного потенциала страны, реализованная на примере автомобильных перевозок; 2) комплекс принципов достижения высокой транзитной привлекательности национальной транспортно-логистической системы государства и критерии для оценки степени их реализации; 3) методические рекомендации по разработке двух экономико-математических моделей, нацеленных на прогнозирование объёма грузового автомобильного транзита по территории республики.*

Ключевые слова: логистика, международный транзит, транзитный потенциал, национальная транспортно-логистическая система, методика анализа транзитного потенциала, факторы реализации транзитного потенциала, комплексность услуг, мульти-модальность, трансграничная логистика, экономико-математическое моделирование.

FORMATION OF METHODOLOGICAL SUPPLY FOR TRANSIT CAPACITY RESEARCH  
IN THE REPUBLIC OF BELARUS

A. S. ZINEVICH

Postgraduate Student of the Department «Economics and Logistics»  
Belarus National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*The article presents the results of a study devoted to the formation of methodological tools for assessing various aspects of the transit capacity of the Republic of Belarus. In particular, the following author's developments are presented: 1) methodology for carrying out retrospective analysis of the transit capacity of the country, implemented using the example of road transport; 2) a set of principles for achieving high transit attractiveness of the national transport-logistical system of the state and criteria for assessing the degree of their implementation; 3) methodical recommendations on the development of two economic and mathematical models aimed at forecasting the volume of road cargo transit in the republic.*

Keywords: logistics, transit capacity, national transport-logistical system, methodology of transit capacity analysis, factors of transit capacity realization, complexity of service, multimodality, trans-border logistics, economic and mathematic modelling.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время наблюдающиеся повсеместно в мире процессы ускорения экономической глобализации, тенденции к усилению внешнеэкономических связей между странами и регионами, а также ежегодный прирост объёмов международной торговли способствуют возрастанию роли института международного транзита как особой формы перемещения транспортных потоков. При этом можно констатировать превращение транзитных возможностей страны, выражаемых в научной литературе с помощью экономической категории «транзитный потенциал», в один из важнейших ресурсов национальной экономики. К числу экономических выгод, получаемых транзитной страной, следует отнести прямые денежные поступления от логистического и придорожного сервиса, инвестиции на развитие транспортно-логистической инфраструктуры, техники и технологий. Наряду с экономическими выгодами развитие транзита имеет важный геополитический аспект: высокий уровень реализации транзитного потенциала выступает надёжным средством усиления влияния страны на международной арене.

В Республике Беларусь актуальность регулярной оценки транзитного потенциала страны с обоснованием путей его динамичного развития обусловлена выгодным экономико-географическим положением страны на пересечении ключевых транспортных маршрутов Евразийского континента. Отдельные элементы теоретических основ развития транзитных перевозок и их логистического обслуживания сформированы в трудах зарубежных и отечественных учёных. В их числе российские авторы Н. О. Дунаева, О. Н. Ларин, Л. Б. Миротин, С. М. Резер, А. П. Суходолов, А. А. Чеботарёв, Ю. А. Щербанин и другие, а также отечественные учёные Д. М. Антюшеня, В. Г. Булавко, И. А. Еловой, Р. Б. Ивуть, Н. Г. Кудряшов, А. Д. Молокович, П. Г. Никитенко, А. В. Черновалов. При этом ряд проблем рассматриваемой темы всё ещё остаются нераскрытыми и в недостаточной степени исследованными. В частности, представляется необходимым формирование единого комплекса методического обеспечения для исследования транзитного потенциала Беларуси в контексте его ретроспективной динамики, текущего состояния и перспектив развития. Решению указанной проблемы посвящено настоящее исследование.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Разработка элементов методического обеспечения для исследования транзитного потенциала страны требует предварительного раскрытия и уточнения сущности экономической категории «транзитный потенциал». Отметим, что трактовка указанного понятия не нашла отражения в отечественных государственных стандартах и программных документах по развитию логистики и транзита. Применительно к транспортно-логистической системе конкретной страны под *транзитным потенциалом* следует понимать совокупность внешних и внутренних факторов, определяющих возможности данной страны по оказанию транспортно-логистических и иных сопутствующих услуг в целях обслуживания международных транзитных потоков грузов и пассажиров, следующих по её территории [1].

Представляется закономерным проведение комплексного анализа транзитных возможностей Беларуси осуществлять в рамках трёх следующих относительно самостоятельных этапов исследования:

- анализ ретроспективной динамики транзитного потенциала республики;
- оценка текущей степени реализации принципов транзитной привлекательности национальной транспортно-логистической системы страны;

– прогнозирование ключевых объёмных показателей развития рынков транзитных перевозок в разрезе различных видов транспорта.

**Первая стадия исследования** транзитного потенциала обусловлена необходимостью количественного диагностирования изменений в степени реализации транзитных возможностей страны, происходивших в течение ряда периодов вследствие предпринимаемых государством мер в области развития транспорта и логистики. Для решения поставленной задачи в исследовании предлагается авторская методика для проведения государственными органами регулярной оценки достигнутого уровня в развитии транзитного потенциала Беларуси и исследования его ретроспективной динамики. При этом реализация методики акцентирована на анализе транзитных автомобильных грузоперевозок, развитие которых приоритетно с учётом компактной конфигурации и относительно небольшой площади территории республики.

Структура реализации предлагаемой методики представлена в форме алгоритма на рисунке 1.

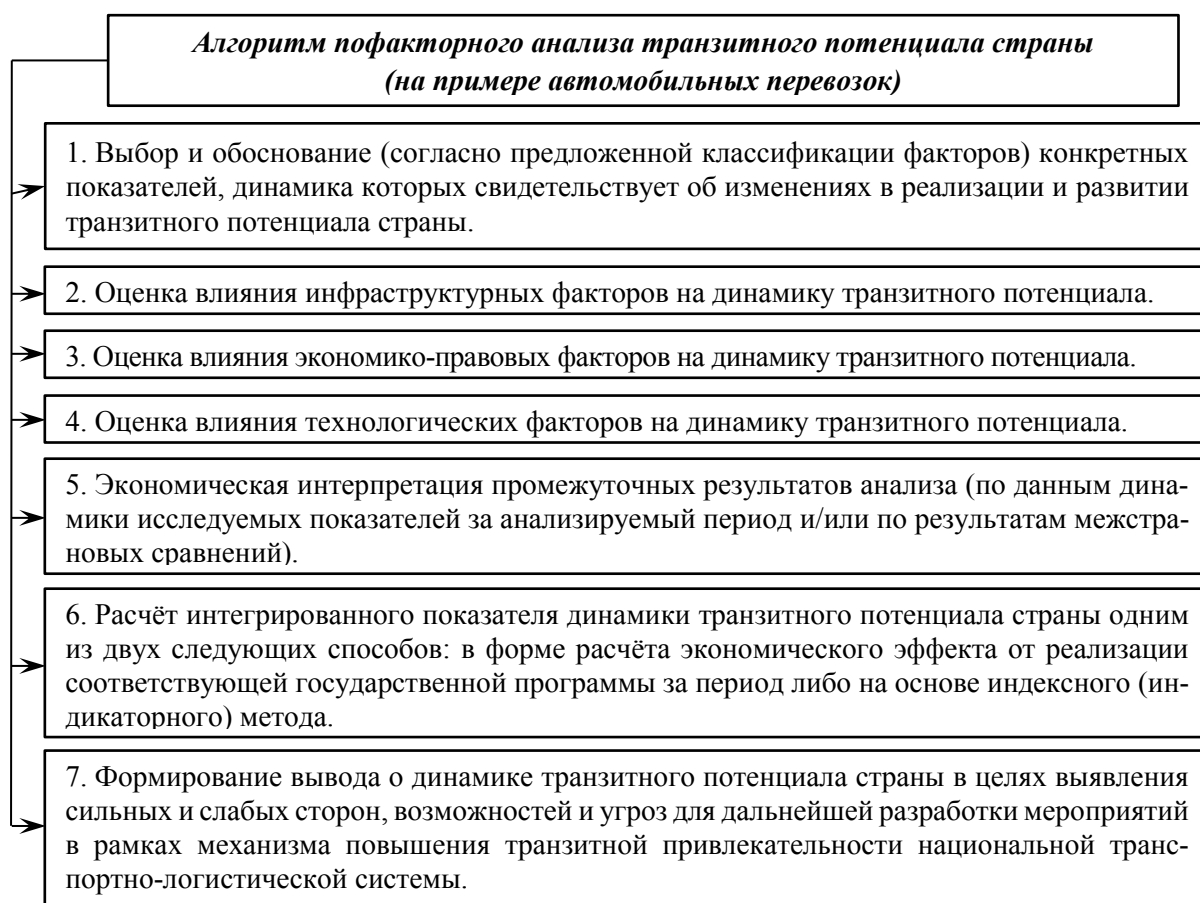


Рисунок 1 – Алгоритм реализации авторской методики пофакторного анализа транзитного потенциала страны

Источник: [2].

Следует отметить, что в качестве теоретического базиса при разработке рассматриваемой методики использована классификация факторов реализации транзитного потенциала страны, изложенная в работе [1]. Согласно данной классификации выделяют два типа (экзогенно заданные – внешние, и эндогенно заданные – внутренние) и пять

групп факторов (геоэкономические, геополитические – в рамках первого типа; инфраструктурные, экономико-правовые и технологические – в рамках второго типа). При этом в основу методики положены конкретно эндогенные факторы, действие которых в непосредственной степени связано с реализацией мер макроэкономической политики государства по развитию транзита.

В свою очередь, предлагаемый набор показателей в составе формируемой методики анализа транзитного потенциала транспортно-логистической системы страны структурно представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Комплекс показателей для пофакторного анализа транзитного потенциала  
Источник: [3].

Научная новизна разработки связана с двумя её особенностями. Во-первых, в методике расширен и систематизирован перечень показателей для оценки транзитных возможностей страны (конкретные показатели и подходы к их расчёту изложены в работе [3]). Во-вторых, преимуществом разработки выступает возможность расчёта интегрированного показателя двумя альтернативными способами:

– путём расчёта величины экономического эффекта от развития транзитного потенциала страны за отчётный период, определяемого как разность между доходами и расходами по проводимым в данной области мероприятиям;

– путём использования индексного (индикаторного) метода, возможности которого в наибольшей степени отвечают требованиям системной оценки транзитного потенциала как одной из составляющих совокупного логистического потенциала страны.

**Вторая стадия исследования** транзитного потенциала связана с установлением текущей степени реализации принципов транзитной привлекательности национальной транспортно-логистической системы для международных автомобильных перевозчиков. В работе [4] автором исследования предложен следующий набор соответствующих

принципов: высокая комплексность обслуживания, мультимодальность, трансграничность (принцип трансграничной логистики), международное сотрудничество.

Для диагностирования реализации *принципа комплексности* предлагается расчёт:

1) показателя комплексности логистических услуг, оказываемых конкретным объектом логистической инфраструктуры, либо в целом по стране:

$$\delta = \frac{N_{ТЛЦ}}{N_{СТБ}} \cdot 100 \% , \quad (1)$$

где  $N_{ТЛЦ}$  – количество логистических услуг, оказываемых в исследуемом транспортно-логистическом центре (ТЛЦ), либо среднее значение по национальному рынку;

$N_{СТБ}$  – количество услуг, нормативно закреплённое государственными стандартами;

2) доли аутсорсинга на логистическом рынке страны, определяемой исходя из удельного веса услуг, оказанных операторами высоких уровней:

$$\omega_a = \frac{Q_{PL}}{Q_{общ}} \cdot 100 \% , \quad (2)$$

где  $Q_{PL}$  – объём логистических услуг, оказываемых логистическими провайдерами уровня 3PL и 4PL (в перспективе – 5PL), млн. долларов США;

$Q_{общ}$  – общий объём логистических услуг, оказанных резидентами страны на отечественном и международном рынках за отчётный период, млн. долларов США.

Оценка реализации *принципа мультимодальности* включает два уровня анализа:

1) на уровне конкретной транзитной перевозки – должно соблюдаться условие экономической эффективности смешанной перевозки:

$$\Sigma Z_{см} < Z_{пр} , \quad (3)$$

$$\Sigma Z_{см} < Z_1 + Z_{пер} + Z_2 , \quad (4)$$

где  $\Sigma Z_{см}$  – затраты (удельные в денежных единицах на одну тонну груза либо абсолютные за исследуемый период) на перемещение груза в смешанном сообщении;

$Z_{пр}$  – затраты при альтернативном варианте организации перевозки в прямом сообщении с использованием одного вида транспорта;

$Z_1, Z_2$  – затраты соответственно на первом и втором участках пути, на которых предполагается использование двух различных видов транспорта;

$Z_{пер}$  – затраты по перевалке на мультимодальном ТЛЦ при реализации смешанного варианта транспортировки;

2) на уровне национальной логистики – критерием расширения практики мультимодальных транзитных грузоперевозок выступает рост их доли в общем объёме грузового транзита, осуществляемого по исследуемому направлению сообщения:

$$\omega_m = \frac{Q_{тр}^{мульт}}{\Sigma Q_{тр}} \cdot 100 \% , \quad (5)$$

где  $Q_{тр}^{мульт}$  – объём мультимодальных транзитных грузоперевозок, выполненных по исследуемому направлению транспортировки за отчётный период, тонн;

$\Sigma Q_{тр}$  – общий объём транзитных грузоперевозок, выполненных по исследуемому направлению транспортировки за отчётный период, тонн.

В качестве временного критерия оценки реализации *принципа трансграничности* рекомендуется использовать логистический индекс замедления потока:

$$\lambda = \frac{t_{оч} - \Delta t_{об}}{\Delta t_{нор}}, \quad (6)$$

где  $t_{оч}$  – время ожидания автотранспортного средства в очереди перед пунктом пропуска;

$\Delta t_{об}$  – время обслуживания грузопотока в пункте пропуска пограничной службой и транспортной инспекцией, включая ветеринарный и фитосанитарный контроль;

$\Delta t_{нор}$  – сумма нормативов времени досмотра автотранспортного средства всеми службами терминала.

Чем ниже значение параметра  $\lambda$ , то есть чем меньше величина  $\Delta t_{об}$ , тем более эффективно функционирует трансграничная логистическая инфраструктура.

Принцип *эффективного международного сотрудничества* оценивается количеством заключённых международных договоров и межгосударственных соглашений с сопредельными странами в рамках партнёрства в области международного транзита и логистики в регионе.

Новизна предлагаемого подхода к диагностированию уровня реализации транзитного потенциала страны обуславливается расширением комплекса общенаучных принципов эффективного функционирования национальной транспортно-логистической системы (системность, научность, иерархичность, целостность и т. д.) путём принятия в рассмотрение специфических принципов обеспечения транзитной привлекательности указанной системы и формулирования критериев для оценки степени их достижения.

**Третья стадия исследования** предполагает прогнозирование перспективной транзитной нагрузки на транспортно-логистическую систему страны в целом и по отдельным её инфраструктурным элементам. Наряду с ретроспективным анализом динамики транзитного потенциала Беларуси в области автомобильного транспорта и диагностированием его текущего состояния важной методической задачей в рамках проводимого исследования выступает прогнозирование основных объёмных показателей рынка. Для автомобильного транзита это годовой объём транзитных автомобильных грузоперевозок по территории республики. Далее представлены методические рекомендации по разработке соответствующих экономико-математических моделей.

Существующая практика прогнозирования процессов транспортировки свидетельствует о широком применении математических методов, которые базируются на статистическом материале об объекте прогнозирования и определяют темпы и тенденции его развития. В исследовании предлагается построение прогнозных моделей динамики транзитных автомобильных грузоперевозок на двух методологических подходах: факторное регрессивное моделирование и линейная либо нелинейная экстраполяция.

Прогностические методы, основанные на *регрессивном моделировании*, обеспечивают получение количественной оценки прогнозных значений искомого параметра с определённой гарантией. В данном случае конкретный вид функциональной зависимости выбирается прогнозистом по результатам проверки точности аппроксимации статистического ряда, а сама модель данной зависимости предполагает определение доверительного интервала значений. В рамках рассматриваемого подхода в наибольшей степени проработаны и широко применимы парная и множественная регрессия.

При реализации регрессивного моделирования точность получаемого прогноза во многом зависит от полноты учёта влияния наиболее значимых факторов на динамику исследуемого объекта. Представленная выше методика анализа транзитного потенциала Беларуси учитывает влияние эндогенных факторов реализации транзитного потенциала

страны в силу их высокой значимости. Тем не менее, в процессе прогнозирования должное внимание необходимо уделять и экзогенным факторам. В работе [5] автором исследования обосновано и предложено построение линейной двухфакторной регрессионной модели объёма транзитных автомобильных грузоперевозок в Беларуси, в которой в качестве показателей-факторов из ряда альтернатив были выбраны:

- экзогенный фактор: общий объём валового внутреннего продукта (ВВП) Российской Федерации, трлн. долларов США;
- эндогенный фактор: среднегодовая плотность (густота) сети автомобильных дорог общего пользования в Республике Беларусь, километров на 1000 км<sup>2</sup> территории.

В частности, динамика ВВП России отражает фактическую макроэкономическую ситуацию одной из крупнейших экономик на континенте. Кроме того, выбор критерия обусловлен преобладанием в составе транзитных потоков, проходящих по территории Беларуси, грузов, следующих в сообщении между Россией и Западной Европой.

Следует отметить, что качество прогноза, получаемого при применении факторной регрессионной модели, во многом зависит от достоверности используемых прогнозных значений показателей-факторов. Чтобы нивелировать это влияние, а также в целях получения альтернативного прогноза целесообразной является реализация второго из названных выше подходов к прогнозированию, связанного с формированием однофакторной (временной) экстраполяционной модели.

Прогнозирование социально-экономических процессов и явлений может опираться на принципы *экстраполяции*. Экстраполяция предполагает реализацию аппроксимации статистического ряда данных и использует расчёт абсолютных и относительных темпов изменения искомого параметра при определённом приращении аргумента. Она позволяет получить прогноз по имеющимся данным вне границ изменения независимой характеристики.

В основе метода находятся статистические наблюдения динамики конкретного показателя, а также определение тенденции на будущее время. Отличительной особенностью экстраполяционных методов прогнозирования выступает их относительная простота. Следует также отметить ограниченность области применения метода экстраполяции, признаваемого эффективным только для случаев краткосрочного прогнозирования с горизонтом в 5-7 лет.

На практике зачастую используются *линейные и степенные модели экстраполяции*, в основе которых лежат статистические данные об интенсивности движения и установленные закономерности её изменения за предшествующие периоды анализа. Например, при прогнозировании работы автомобильного транспорта на некотором участке пути (территории) может применяться модель вида:

$$N = N_0 \cdot (1 + \beta)^t, \quad (7)$$

где  $N$  – прогнозное значение интенсивности движения на  $t$ -й год, автомобилей в сутки;

$N_0$  – исходная интенсивность движения, автомобилей в сутки;

$\beta$  – среднегодовой прирост интенсивности, в долях единицы;

$t$  – горизонт прогнозирования, лет.

При формировании однофакторной временной модели для определения общей тенденции изменения уровней динамического ряда во времени используют аналитическое выравнивание ряда динамики. При этом фактическим значениям показателя в соответствии ставятся теоретические уровни, вычисленные на основе определённой кривой, выбранной в предположении, что она отражает общую тенденцию изменения во времени

изучаемого явления. Определение степени соответствия избранной линии тренда характеру исследуемого процесса осуществляется с помощью параметра  $R^2$  – коэффициента детерминации для случая линейного тренда и индексов детерминации для нелинейных аппроксимирующих кривых.

Основные этапы применения метода экстраполяции при прогнозировании объёма транзитных автомобильных грузоперевозок в Беларуси реализованы в работе [6]. В настоящее время предпочтительным является построение нелинейных экстраполяционных моделей исследуемого показателя ввиду наличия периодов снижения его значений, обусловленных неблагоприятными внешними условиями. Возможность применения для анализа и прогнозирования полученной экстраполяционной экономико-математической модели независимо от способа её построения и вида выбранного уравнения тренда должна устанавливаться в ходе обоснования её адекватности – степени соответствия полученной модели исследуемому процессу или объекту. Требуется проверка необходимого условия адекватности трендовой модели – удовлетворения остаточной компоненты  $\varepsilon_t$  исследуемого ряда динамике свойствам случайности компоненты временного ряда.

В заключение следует отметить, что оба представленных в исследовании подхода к прогнозированию обладают известными преимуществами и недостатками. Так, прогноз, полученный с помощью двухфакторной регрессионной модели, характеризуется большей многоаспектностью: в нём учтены как внутренние, так и внешние условия развития рынка транзитных грузоперевозок в республике. Однако прогноз результирующего показателя в данной модели возможен только на ограниченное количество периодов – ввиду отсутствия достоверных экспертных оценок динамики по показателям-факторам на отдалённую перспективу. В свою очередь, прогноз динамики показателя, получаемый путём экстраполирования во временной модели, не зависит от качества прогнозирования иных показателей (таких как ВВП Российской Федерации и плотность автодорог Беларуси, прогнозы которых использованы в первой модели). При этом субъективная составляющая в данном прогнозе также будет присутствовать – в форме необходимости выбора прогнозистом функционального характера уравнения тренда. В целом, комплексный анализ процесса развития транзитного потенциала Беларуси предполагает проведение прогнозных оценок с помощью обоих подходов.

## ВЫВОДЫ

На сегодня в утвержденной Республиканской программе развития логистической системы и транзитного потенциала Республике Беларусь на 2016-2020 годы содержатся три целевых показателя (только один из которых непосредственно связан с реализацией транзитных возможностей страны) и предлагается один способ оценки достижения программного значения указанных показателей. При этом необходимость проведения комплексных исследований транзитных возможностей Беларуси предопределила актуальность формирования более широкого круга инструментов в составе методического обеспечения для решения указанной задачи. Сформированные по результатам исследования методические разработки позволяют диагностировать изменения в динамике реализации транзитного потенциала Беларуси с позиции ретроспективы, текущего состояния и перспектив развития. Следовательно, они могут быть использованы как государственными органами (прежде всего, Министерством транспорта и коммуникаций Республики Беларусь), так и профильными неправительственными ассоциациями (БАМАП, БАМЭ) в целях контроля над эффективностью предпринимаемых мер по развитию международного транзита, повышению эффективности его логистического обслуживания и, в конечном



итоге, увеличению транзитных доходов страны. В частности, получаемые при реализации экономико-математических моделей прогнозы целесообразно использовать при разработке программных документов по развитию транзитного потенциала Беларуси на перспективу.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ивуть, Р.Б. Развитие транзитного потенциала Республики Беларусь в условиях формирования её транспортно-логистической системы / Р. Б. Ивуть, А. Ф. Зубрицкий, А. С. Зиневиц // *Новости науки и технологий*. – 2015. – № 1. – С. 19–33.
2. Зиневиц, А. С. Транзитный потенциал транспортно-логистической системы Республики Беларусь: сущность и подходы к оценке / А. С. Зиневиц, Р. Б. Ивуть // *Перспективы развития транспортного комплекса: материалы III Международ. заоч. науч.-практ. конф.* – Минск: БелНИИТ «Транстехника», 2017. – С. 231–238.
3. Зиневиц, А. С. Методические основы пофакторного анализа транзитного потенциала Республики Беларусь / А. С. Зиневиц, Р. Б. Ивуть // *Проблемы и перспективы развития транспортного комплекса: материалы Международ. заоч. науч.-практ. конф.* – Минск: БелНИИТ «Транстехника», 2016. – С. 188–196.
4. Зиневиц, А. С. Принципы развития транзитной привлекательности национальной логистической системы в Республике Беларусь / А. С. Зиневиц // *Логистические системы и процессы в условиях экономической нестабильности: материалы III Международ. заоч. науч.-практ. конф.* / ИБМТ БГУ. – Минск: БГАТУ, 2015. – С. 148–162.
5. Зиневиц, А. С. Рынок транзитных автомобильных грузоперевозок в Республике Беларусь / А.С. Зиневиц, Р. Б. Ивуть // *Наука – образованию, производству, экономике: Материалы 13-й Международ. науч.-тех. конф.* – Том 3. – Минск: БНТУ, 2015. – С. 263.
6. Зиневиц, А.С. Прогнозирование развития транзитных автомобильных грузоперевозок через территорию Республики Беларусь методом экстраполяции / А. С. Зиневиц // *Сборник научных статей студентов, магистрантов, аспирантов, 15-й выпуск* / Сост. С. В. Анцух. – Минск: Издательство «Четыре четверти», 2016. – С. 182–184.

#### REFERENCES

1. Ivut', R. B. Razvitie tranzitnogo potentsiala Respubliki Belarus' v uslovijah formirovanija ejo transportno-logisticheskoy sistemy / R. B. Ivut', A. F. Zubrickij, A. S. Zinevich // *Novosti nauki i tehnologij*. – 2015. – №1. – S. 19–33.
2. Zinevich, A. S. Tranzitnyj potencial transportno-logisticheskoy sistemy Respubliki Belarus': sushhnost' i podhody k ocenke / A. S. Zinevich, R. B. Ivut' // *Perspektivy razvitija transportnogo kompleksa: materialy III Mezhdunarod. zaoch. nauch.-prakt. konf.* – Minsk: BelNIIT «Transtehnika», 2017. – S. 231–238.
3. Zinevich, A. S. Metodicheskie osnovy pofaktornogo analiza tranzitnogo potentsiala Respubliki Belarus' / A. S. Zinevich, R. B. Ivut' // *Problemy i perspektivy razvitija transportnogo kompleksa: materialy Mezhdunarod. zaoch. nauch.-prakt. konf.* – Minsk: BelNIIT «Transtehnika», 2016. – S. 188-196.
4. Zinevich, A. S. Principy razvitija tranzitnoj privlekatel'nosti nacional'noj logisticheskoy sistemy v Respublike Belarus' / A. S. Zinevich // *Logisticheskie sistemy i processy v uslovijah jekonomicheskoy nestabil'nosti: materialy III Mezhdunarod. zaoch. nauch.-prakt. konf.* / IBMT BGU. – Minsk: BGATU, 2015. – S. 148–162.

5. Zinevich, A. S. Rynok tranzitnyh avtomobil'nyh gruzoperevozok v Respublike Belarus' / A. S. Zinevich, R. B. Ivut' // Nauka – obrazovaniju, proizvodstvu, jekonomike: Materialy 13-j Mezhdunarod. nauch.-teh. konf. – Tom 3. – Minsk: BNTU, 2015. – S. 263.

6. Zinevich, A. S. Prognozirovanie razvitija tranzitnyh avtomobil'nyh gruzoperevozok cherez territoriju Respubliki Belarus' metodom jekstrapoljicii / A. S. Zinevich // Sbornik nauchnyh statej studentov, magistrantov, aspirantov, 15-j vypusk / Sost. S. V. Ancuh. – Minsk: Izdatel'stvo «Chetyre chetverti», 2016. – S. 182–184.

*Статья поступила в редакцию 12 апреля 2018 года.*