

УДК 334.021.1:338.49:656:625.7

*И. М. ЦАРЕНКОВА, канд. экон. наук, доцент  
Белорусский государственный университет транспорта*

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ АВТОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В РАЗВИТИИ РЫНКА ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ**

Предложен системно-структурный подход к объяснению экономической сущности автодорожной инфраструктуры. Установлено влияние ее качества на уровень развития рынка транспортно-логистических услуг. Разработаны принципы формирования рациональной дорожной сети Республики Беларусь. Выполнено теоретическое моделирование автомобильной дороги как технико-экономической системы.

В экономических исследованиях в зависимости от принятых классификационных признаков выделяют различные виды инфраструктуры: производственная, транспортная, институциональная и др. Автомобильные дороги уже достаточно длительное время, начиная с XVIII в., относятся к объектам транспортной инфраструктуры [1]. Говоря об автодорожной инфраструктуре как экономической категории, следует учитывать процесс взаимоотношений как при строительстве и содержании автомобильных дорог (рынок дорожно-строительного производства), так и между производителями (владельцы автомобильных дорог) и потребителями (пользователи автомобильными дорогами) на рынке транспортно-логистических услуг. Глобальный переход к новому технологическому укладу, появление электронных экономических систем создают предпосылки для актуализации понятия *«автодорожной инфраструктуры»*, под которой предлагается понимать *дорожную сеть и систему взаимосвязанных между собой объектов, расположенных в пределах полосы отвода и придорожной территории, включая цифровые коммуникации, функционально обеспечивающих производственную деятельность и обслуживание сопутствующих движению потребностей пользователей автомобильной дорогой*. Выделение из общей инфраструктуры транспортного рынка автодорожной подсистемы позволяет интерпретировать ее как организационно-экономическую систему, обеспечивающую движение транспортных потоков по автомобильным дорогам, на основе взаимодействия организаций с целью эффективного функционирования автотранспортной и других отраслей экономики.

Хорошо развитая автодорожная инфраструктура способствует постоянному сотрудничеству между отдельными странами, региональными объеди-

нениями и международными организациями [2; 3]. Достигнутые результаты демонстрируют корреляцию роста дохода на душу населения и увеличения протяженности и плотности дорог с твердым покрытием в экономически развитых странах [4]. Данное положение иллюстрируется следующей зависимостью: чем выше уровень экономического развития, тем выше плотность сети дорог, находящихся в технически хорошем состоянии. Диапазон варьирования данного показателя составляет от 40 км на 1 млн жителей в странах с валовым национальным продуктом на душу населения 545 дол. и менее до 8 550 км на 1 млн жителей в странах с валовым национальным продуктом более 6 000 дол.

Прослеживается ряд характерных особенностей в процессе формирования дорожных сетей государств мира. С целью постановки актуальных проблем в развитии дорожной сети Республики Беларусь, исследуем и оценим ее работу, используя показатели, позволяющие сопоставить потребительские свойства автомобильных дорог в разных странах, а именно: конфигурация пересечений магистральных дорог, доля скоростных дорог и автомагистралей, степень загрузки транзитными потоками, плотность сети, пропускная и провозная способности.

Основная часть магистральных дорог нашей страны, имеющих первоочередное автотранспортное значение, соединяет областные центры со столицей государства, формируя «радиально-кольцевую» *конфигурацию* и создавая предпосылки для тяготения подавляющей части грузовых потоков к столице, что приводит к экономической разобщенности центров экономической активности, сложности обеспечения надежности и точности поставок товаров и услуг, замедляет развитие транспортной логистики. Таким образом, конфигурация национальной дорожной сети препятствует выполнению обязательного условия логистической организации современного транспорта – обеспечение высокого уровня маневренности перевозчикам, возможности выполнения доставки попутных грузов без увеличения пробега автомобильного транспорта, особенно на внутривнутриреспубликанских маршрутах [5, с. 59]. Сети автомобильных дорог США, Канады и Китая построены по «прямоугольной» схеме и обеспечивают «прямые» и в целом кратчайшие транспортные направления по всей территории страны [4]. Многолетний опыт эксплуатации зарубежных автомобильных дорог и уровень развития этих государств позволяют заключить, что переход в отечественной практике к «прямоугольной» структуре дорожной сети позволит повысить качество транспортного обслуживания территорий, находящихся вне зоны тяготения существующих магистральных дорог.

Помимо конфигурации, одним из основных факторов обеспечения потребительского спроса высококачественными транспортными услугами служит достаточное *количество автомагистралей и скоростных автомобильных дорог*.

В настоящее время во многих странах мира доля дорог высших категорий в общей протяженности межрегиональных дорог достаточно высока: Хорватия – 4,51 %, США – 3,9 %, Китай – 2,99 %, Швейцария – 2,55 %, Франция –

1,13 %, Испания – 2,5 %, Германия – 2,0 %. Еще 10 лет назад показатель протяженности автомагистралей и скоростных дорог в Республике Беларусь был на уровне 1,1 %. В настоящее время, благодаря интенсивной государственной дорожной политике по доведению магистральных дорог до требований I категории, доля таких дорог возросла до 1,89 %, что становится потенциальным источником роста национальной экономики. Современная дорожная сеть страны в своем развитии опирается на стратегии развития Трансевропейской и Азиатской транспортных сетей. По территории страны проходят транспортные пути, включенные в сеть международных автомобильных дорог и участки дорог, являющиеся частью единой европейской транспортной системы, а также работающие на маршрутах трансевропейских транспортных коридоров.

В практическом контексте в настоящее время транзитный потенциал нашей страны используется не полностью. Белорусские транспортные коридоры, исходя из среднегодовой среднесуточной интенсивности движения автотранспорта, имеют загрузку не более чем на 25–40 % от их реальной *пропускной способности*. В ходе выполненных расчетов, результаты которых коррелируют с исследованиями белорусских ученых установлено, что *степень загрузки транспортными потоками* автомобильных дорог при грузоперевозках в республике используется не более, чем на 6,8 % (фактически достигнутый показатель грузопотока транзитных грузов 2,7 млн т/год по сравнению с потенциально возможной величиной 40 млн т/год), а по показателю грузооборота – не более чем на 32,2 % (фактически достигнутый показатель грузооборота транзитных грузов автотранспортом 5,9 млрд т·км/год по сравнению с потенциально возможной величиной 18,3 млрд т·км/год) [5; 6].

При этом уровень *провозной способности* автомобильных дорог является недостаточным [6, с. 59]. В современных условиях основная часть республиканских дорог (78,0 % от их общей длины) способна пропускать нагрузку в 10 т на одиночную ось и только 11 % – 11,5 т и ещё 11 % могут выдерживать менее 10 т на ось [7]. Кроме того, на некоторых участках международных коридоров не выполняются полностью требования по значению нормативной нагрузки на одиночную ось автомобильной дороги, которое не должно быть менее 11,5 т (в перспективе нагрузки на ось должны возрасти до 13 т и выше) [5, с. 58]. Исследование местной дорожной сети республики свидетельствует о том, что несущая способность дорожной одежды на большинстве участков дорог (79,9 %) составляет 6 т на одиночную ось автомобиля.

Среди показателей, характеризующих уровень развития дорожной сети следует отдельно выделить *плотность сети автомобильных дорог*. В Республике Беларусь она составляет 418,9 км/1000 км<sup>2</sup>. Несмотря на то, что по данному показателю наша страна находится впереди среди стран – участников ЕАЭС, странам с развитой рыночной экономикой уступает в 1,6–4,5 раза [5, с. 62]. Территориальное размещение дорог внутри страны также неравномерно.

Для объективной оценки плотности дорожной сети воспользуемся коэффициентом Энгеля, который обеспечивает комплексную характеристику плотности с корректировкой по численности населения. В мировом рейтинге наша страна по данному показателю относится к средней группе, что подтверждает наличие реальных возможностей для экономического роста в случае рационального развития национальных автомобильных дорог, отвечающего требованиям современной экономической ситуации. Оценка состояния дорожных сетей стран мира по уровню транспортной обеспеченности территорий и населения представлена на рисунке 1.

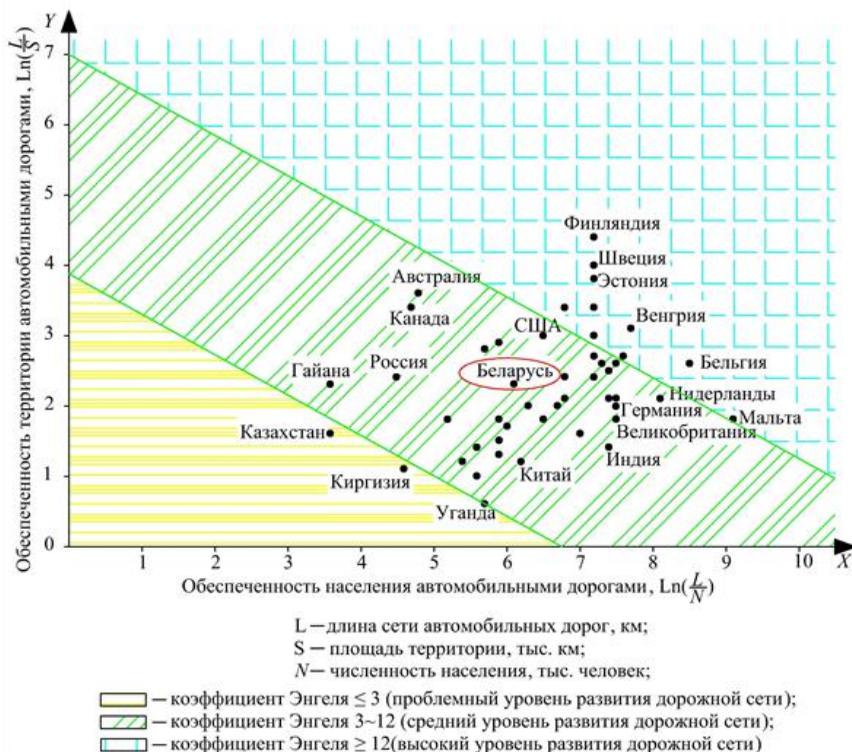


Рисунок 1 – Распределение стран мира по уровню транспортной обеспеченности

Указанные особенности порождают необходимость разработки принципов формирования рациональной сети автомобильных дорог Республики Беларусь, с целью сбалансированности уровня ее развития и предъявляемого спроса:

1) Покрытие территории страны непрерывной сетью автомобильных дорог с расчетной скоростью движения 100–120 км/ч. Принцип подчеркивает необходимость поступательного развития национальных и международных

автомобильных дорог, по которым возможно осуществить сквозное скоростное сообщение как через всю страну, так и в отдельные регионы.

2) Обеспечение возможности проезда грузовых автомобилей с нагрузкой не менее 11,5 тонн на ось по всем республиканским и не менее 10 тонн на ось на местных автомобильных дорогах, соединяющих основные промышленные, логистические, культурные и экономические центры страны.

3) Комплексный подход к развитию дорог при согласовании со стратегией развития автомобильного и других видов транспорта. Принцип подчеркивает необходимость формирования мультимодального сообщения, снижения логистических издержек на участках логистических цепей, проходящих по территории страны [8].

4) Сетевой принцип конфигурации дорожной сети путем обеспечения устойчивыми, безопасными и экономически целесообразными транспортными связями всех населенных пунктов и центров регионального развития. Принцип подчеркивает необходимость качественного совершенствования автомобильных дорог на участках с высокой вероятностью роста интенсивности движения транспортных средств ввиду развития производств и сферы услуг, ориентированных на использование автомобильного транспорта и интегрированных в международные цепочки создания стоимости. Вместе с тем улучшение транспортного сообщения повысит инвестиционную привлекательность регионов.

5) Развитие сети автомобильных дорог без увеличения ее протяженности не только путем нового строительства и реконструкции, но и рационального проведения капитальных и текущих ремонтов. Необходимость реализации данного принципа еще раз подчеркивает важность разработки нового научно-обоснованного подхода к формированию программы дорожных работ путем выбора рациональных сроков их реализации и участков выполнения при ранжировании автомобильных дорог по значимости для экономической системы страны [5; 8].

Как показал проведенный анализ, качественные характеристики автомобильных дорог Республики Беларусь не в полной мере обеспечивают ее конкурентные позиции на рынке транспортных услуг и удовлетворяют спросу развивающихся сегментов экономики. *При достаточном уровне развития национальной дорожной сети основные сложности получения коммерческих и социальных выгод при использовании дорог связаны с их транспортно-эксплуатационным состоянием, что является первоочередным фактором экономического роста страны и отдельным большим и сложным направлением, требующим дальнейших научных исследований.* Стремительное развитие общественных и производственных отношений, функционально-структурные преобразования, характерные для современного периода международной интеграции, порождающие увеличение спроса на автомобильные перевозки и необходимость качественного улучшения состояния дорожной сети требуют системного исследования экономической

сущности автодорожной инфраструктуры. От того, насколько грамотными и экономически обоснованными являются принятые при ее проектировании решения, зависят экономические затраты пользователей при движении по данной дороге в течение длительного периода времени.

Проведенные теоретические изыскания композиционного построения автомобильных дорог позволили установить, что дорога представляет собой сложное инженерное сооружение, включающее огромное количество элементов, определяющих ее структуру и внешнее окружение. Каждый из конструктивных элементов дороги, в зависимости от принятых при его создании технических и технологических решений, выполняет функции по обеспечению надежной работы всей дорожной конструкции, а также создает безопасные условия для движения транспортных средств. Представленное положение позволяет исследовать автомобильную дорогу как систему, что потребовало формулировки следующего понятия.

*Автомобильные дороги представляют сложную технико-экономическую систему, характеристиками которой являются параметры, определяющие геометрические (руководящий уклон, план линии), физические (масса перевозимых грузов, скорость и время движения), структурные (подвижной состав, число полос движения, схема примыканий и пересечений дорог и т. п.), функциональные (пропускная и провозная способность) и другие свойства дороги и ее элементов, которые формируют капитальные, эксплуатационные (затраты на топливо, запасные части, смазочные материалы, износ шин автомобилей и т. п.) и прочие (внетранспортные и транзакционные) затраты, возникающие при эксплуатации дорог в зависимости от их транспортно-эксплуатационного состояния.*

Представленная трактовка позволяет выявить характерные особенности для технико-экономической системы автомобильной дороги, существенно влияющие на динамический характер ее жизненного цикла. Целевая функция учитывает различия дорог по категориям, что определяет их назначение в экономической системе страны и влияет на состав и длительность фаз жизненного цикла. Транспортная деятельность непрерывно воздействует на дорожные конструкции, определяя состав и сроки проведения ремонтно-восстановительных мероприятий. Для действующей автомобильной дороги как технико-экономической системы важна обратная связь с планированием и проектированием, так как оценка целесообразности определенных конструктивных и технологических решений в конкретные сроки, полученная на обозначенном объекте, учитывается в системе обоснования сроков и видов работ на других прилегающих участках дороги.

Для учета указанных особенностей, при реализации комплексного подхода, структурируется технико-экономическая система автомобильной дороги на иерархически организованные и целенаправленно функционирующие подсистемы. Между параметрами технических объектов автомобильной дороги существуют устойчивые связи различной природы: структурные, функциональные, физические. Иерархия построения технических уровней, объединяющих

основные конструктивные элементы, выполнена с учетом влияния, которое оказывает каждый из них на экономические результаты, получаемые на выходе из системы (рисунк 2).



Рисунок 2 – Комплексная модель автомобильной дороги как технико-экономической системы

Теоретическое моделирование автомобильной дороги в качестве технико-экономической системы создает основу прикладного подхода, связанного с решением конкретных производственных задач по реализации дорогой своих функций в составе транспортной системы. *Предлагается развитие дорожного хозяйства базировать на формировании потенциальных возможностей, заложенных в ее фундаменте (автомобильных дорогах и их инфраструктуре) и рациональном использовании располагаемыми ресурсами, посредством точечного воздействия на автодорожную инфраструктуру соответствующих мероприятий, благодаря чему роль автомобильных дорог для транспорта значительно возрастает.* При этом потенциал автомобильных дорог полностью раскрывается, они становятся доступными для эффективного использования и вовлекаются системой дорожного хозяйства в процесс достижения рыночных целей ее субъектов хозяйствования. В настоящее время необходимо усилить воздействие исследуемого сектора на рост грузооборота, скорость перевозок и тем самым поддержать необходимый уровень транзита, что особенно важно для Республики Беларусь.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Автомобильные дороги / Я. Н. Ковалев [и др.]. – Минск : Арт Дизайн, 2006. – 352 с.
- 2 Домнина, С. В. Развитие рынка транспортно-логистических услуг в странах – членах Евразийского экономического союза / С. В. Домнина, А. И. Федоренко // Логистика сегодня. – 2014. – № 6. – С. 25–43.

3 Общий рынок автотранспорта ЕАЭС улучшит региональные экономики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org>. – Дата доступа: 25.09.2020.

4 Our Nations Highways: Selected Facts and Figures / US Department of Transportation; Federal Highway Administration. Publication No. FHWA-PL-92-004. – Washington, USA, 2000. – 42 p.

5 **Царенкова, И. М.** Основы развития логистических систем в дорожном хозяйстве : [монография] / И. М. Царенкова. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 211 с.

6 **Ивуть, Р. Б.** Современные тенденции развития Евроазиатских транспортных коридоров / Р. Б. Ивуть, Т. В. Пильгун // Новости науки и технологий. – 2019. – № 3 (50). – С. 19–26.

7 Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа : <http://www.mintrans.gov.by>. – Дата доступа : 01.10.2020.

8 **Царенкова, И. М.** Интеграция дорожного хозяйства и автомобильного транспорта в логистических системах : [монография] / И. М. Царенкова, Р. Б. Ивуть. – Гомель : БелГУТ, 2018. – 194 с.

*I. TSARENKOVA, PhD, Associate Professor  
Belarusian State University of Transport*

## **ECONOMIC ESSENCE AND SIGNIFICANCE OF ROAD INFRASTRUCTURE IN THE DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT AND LOGISTICS SERVICES MARKET**

A system-structural approach to explaining the economic essence of road infrastructure is proposed. The influence of its quality on the level of development of the transport and logistics services market is established. The principles of forming a rational road network of the Republic of Belarus have been developed. Theoretical modeling of the highway as a technical and economic system is performed.

Получено 05.10.2020