

ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ОБЩЕСТВА

УДК 911.372.5

**ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ СЕТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ
МАТЕРИКОВОГО КИТАЯ В 2014–2022 ГГ.
НА ПРИМЕРЕ ЕДИНИЦ АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО
ДЕЛЕНИЯ ВТОРОГО УРОВНЯ**

© 2026 г. А. И. Коробко*

Институт географии РАН, Москва, Россия

**e-mail: akorobko9994@gmail.com*

Поступила в редакцию 24.10.2024 г.

После доработки 25.02.2026 г.

Принята к публикации 10.03.2026 г.

Для анализа неравномерности размещения сети автодорог Китайской Народной Республики (скоростных автомагистралей и дорог 1 и 2 классов) в динамике (2014–2022 гг.) использована уникальная дробная территориальная статистика по 334 ячейкам (округам), доступная только на китайском языке, а также картометрические расчеты с использованием данных сервиса Open Street Map. Это позволило составить очень подробные карты плотности автодорог, по которым выявлены географические различия в уровне транспортной освоенности территории Китая, которые не видны на обычных картах и даже в национальном атласе КНР. Выявлены главные ареалы развития автодорожной сети и ядра ее концентрации, а также пространственные лакуны в рисунке этой освоенности. К главным ареалам концентрации автодорожной сети относятся наиболее развитые и населенные городские агломерации — столичная агломерация Пекин—Тяньцзинь, агломерация Шанхая, агломерация дельты Жемчужной реки и Сычуаньская впадина. Наиболее заметно плотность автодорог увеличилась в центральных и западных районах страны с заметно меньшей плотностью населения и более низким уровнем экономического развития. Исходя из расчетов, основное влияние на увеличение плотности автодорог в 2014–2022 гг. наибольшее влияние оказывали именно густота населения и стремление к увеличению связности между центрами и соседними округами, а не размер их ВРП. Протяженность автодорожной сети увеличилась в этот период на одну треть, значительно расширилась зона охвата автодорогами территории районов, прилегающих к главным ареалам концентрации дорожной сети.

Ключевые слова: автомобильные дороги Китая, транспортная сеть, транспортная система Китая

DOI: 10.7868/S2658697526030048

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Быстрый рост китайской экономики, а также включение в экономическую деятельность не только прибрежных, но и внутренних центральных, а также западных районов страны потребовали увеличения объема автомобильных перевозок. Темпы строительства новых дорог в Китае в последние годы были самыми высокими во всем мире (Pan et al., 2024), однако плотность дорог в стране ($56 \text{ км}/100 \text{ км}^2$) все еще достаточно низкая даже по сравнению с США ($69 \text{ км}/100 \text{ км}^2$) и европейских стран, но превосходит Россию ($9 \text{ км}/100 \text{ км}^2$) и Бразилию ($23 \text{ км}/100 \text{ км}^2$). Рост автомобилизации страны

ставит новые вызовы перед центральным правительством (Deng et al., 2024). Соответственно, пропускная способность автомагистралей может оказаться недостаточной для удовлетворения потребностей роста экономики.

Первая скоростная автомагистраль (高速公路) появилась в Китае в 1988 г. К 2008 г. было построено около 35 тыс. км автострад, из них 5 субмеридиональных и 7 широтных, пересекающих территорию всей страны. Через 2 года протяженность автомагистралей в Китае достигла 65 тыс. км, и страна вышла на второе после США место в мире по протяженности дорог такого класса (Zhang and Wang, 2008). К 2024 г.

протяженность автомагистралей Китая достигла 190 тыс. км и продолжает увеличиваться. Вызывают интерес приоритетность строительства дорог в том или ином округе, а также основные факторы, которыми руководствуется правительство Китая при развитии транспортной сети.

Актуальность работы определяется недостаточной изученностью географических различий в размещении сети автомобильных дорог Китая на более детальном, чем провинции, территориальном уровне. Ранее для анализа этой неравномерности почти не использовались данные сервиса OpenStreetMap, что связано с его недоступностью в КНР.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Значительное территориальное расширение сети автомобильных дорог внесло существенный вклад в экономическое развитие Китая. Государственная комиссия по развитию и реформам оценила, что строительство дорог увеличило экономический рост на 0.4 п.п. и ежегодно вовлекает от 4 до 5 млн рабочих в строительство, являясь важнейшей отраслью хозяйства (Fan and Chan-Kang, 2005).

По мере развития транспортной сети наблюдаются значительные изменения в долях различных классов дорог в Китае. В 1980 г. автодороги высоких классов (скоростные автомагистрали, дороги 1 и 2 класса) составляли 1.4% общей протяженности дорог, тогда как низкокачественные дороги (дороги 3 и 4 класса, а также более низких стандартов) составляли 98.6%. В частности, на дороги 4 класса и ниже приходилось более 85% общей протяженности всех дорог (Wu, 1999, 2010). К 2002 г. эти доли значительно изменились: дороги высокого качества составили уже 14.1% от общей длины дорог. До настоящего времени автодорожная сеть развивается быстро, органично, сохраняя схожее соотношение между дорогами высокого и низкого качества. Общая их протяженность за 20 лет увеличилась в 3 раза и достигла 5.35 млн км (Fan and Chan-Kang, 2005).

В первой четверти XXI в. китайские исследования были сосредоточены, главным образом, на изучении влияния электрификации железных дорог, расширения скоростных автомагистралей и высокоскоростного железнодорожного транспорта, реорганизации авиакомпаний и интегрированной транспортной сети на доступность для населения, его мобильность, региональное развитие и региональную структуру (Chen and Haynes, 2017; Jin and Wang, 2004). Исследовательская группа IGSNRR CAS (Институт географических наук и изучения природных ресурсов Китайской академии наук) по-прежнему

является крупнейшим центром публикаций по этой теме (Jin, 2013).

Существуют значительные региональные различия в плотности и качестве дорожной инфраструктуры в Китае, обусловленные в первую очередь особенностями расселения (Самбунова и др., 2010). Западная часть страны значительно хуже обеспечена дорогами по сравнению с центральной и прибрежной. Среди всех провинций Тибет и Цинхай особенно слабо обеспечены автодорогами. В этих провинциях доля дорог высокого качества минимальна.

Отечественные ученые также анализировали особенности развития автомобильного и железнодорожного транспорта Китая. С.Л. Сазонов рассматривал влияние источников финансирования и его объемов на протяженность и густоту автодорожной сети, а также на эффективность логистики. В целом отмечалась недостаточность государственного финансирования столь капиталоемкой отрасли — правительство Китая привлекало займы крупнейших западных банков и разрешило местное кредитование властями, что стимулировало создание многочисленных сопутствующих производственных мощностей и способствовало созданию большого числа новых рабочих мест. Однако это привело к значительному накоплению долга, и региональные правительства должны были не только выплатить его часть, но и платить высокие процентные ставки по своим займам (Сазонов и др., 2018, 2019).

Изучению пространственной структуры транспортных сетей и транспортной освоенности территорий посвящены работы С.А. Тархова, в которых рассматриваются главные функции транспортных сетей, особенности их формирования и функционирования. Проводятся расчеты для площадных коэффициентов густоты сети. Эффективная транспортная система влияет на рост экономической активности, развитие промышленного и сельскохозяйственного производства, торговли, туризма и всех видов услуг, повышает мобильность населения, и, как следствие, является одним из факторов, стимулирующих социально-экономическое развитие. Общая тенденция к снижению транспортных издержек способствовала тому, что предприятия, формирующие спрос на грузовые перевозки, стали менее чувствительны к таким издержкам, что вместе с развитием мировой торговли и цепочек поставок является причиной того, что все чаще принимаются решения, требующие более широкого использования транспорта, особенно автомобильного (Тархов, 2013, 2018, 2019, 2022). В публикациях последних лет изучено воздействие автодорог на развитие экономики Китая

(Молдован, 2024), экономические проблемы рынка дорожного строительства и его связей с развитием транспортной системы КНР (Лю, Шувалова, 2025).

ДАННЫЕ И МЕТОДИКА
ИССЛЕДОВАНИЯ

Информационно-статистической базой исследования послужили статистические ежегодники всех китайских провинций, издаваемые провинциальными бюро статистики, базы данных международных организаций, таких как Всемирный банк, ООН и т.д., а также материалы зарубежной и отечественной периодической печати, сайтов интернета. Главные источники фактического материала — статистические сборники провинций за 2010–2020-е годы и данные сервиса Open Street Map (OSM)¹. Для проведения исследования был собран большой массив статистических данных о протяженности автодорог КНР разных классов и показатели социально-экономического развития в разрезе провинций и 334 округов за 2014 и 2022 гг.

Данные OSM были использованы для картографирования сети автомобильных дорог различных классов. Географическая информация в сервисе OSM довольно полная для многих развитых стран. Как правило, информации на них в среднем на 20–30% больше, чем на коммерческих картах. Исследования, как правило, были сосредоточены на развитых странах, при этом

¹ Источник фактических данных OSM. <https://download.geofabrik.de/asia/china.html>

мало внимания уделялось развивающимся странам, таким как Китай (Zhang et al., 2015). На основе собранных данных были дополнительно рассчитаны значения плотности автодорожной сети, прироста протяженности по округам, коэффициента Энгеля, обеспеченности населения автомобильными дорогами и т.д.

Система классов автомобильных дорог КНР отличается от таковой в европейских странах и США. В КНР автомобильные дороги делятся на национальные, провинциальные, уездные, поселковые и деревенские в зависимости от их положения в дорожной сети, а также на автомагистрали, дороги первого класса, дороги второго класса, дороги третьего класса и дороги четвертого класса в соответствии с их техническими характеристиками (табл. 1).

Для проведения исследования взяты скоростные автомагистрали, а также дороги 1 и 2 классов общего пользования. Хотя исследуемые классы автодорог составляют всего 14% от общей протяженности сети, они были выбраны для исследования по нескольким причинам — по автомагистралям и дорогам первого класса проходят большие транзитные потоки, а по автодорогам 2 класса осуществляются местные связи. Также немаловажным фактором было наличие качественных статистических данных по классам дорог. Важно отметить, что финансирование строительства скоростных автомагистралей осуществляется преимущественно из бюджета страны и их сеть, как правило, отражает видение государства на развитие транспорта. Дороги более низких классов же финансируются из региональных бюджетов.

Таблица 1. Основные параметры классификации автомобильных дорог КНР

Класс	Среднегодовой среднесуточный трафик, количество автомобилей, тыс.	Ограничение скорости, км/ч	Протяженность, 2024 г. тыс. км; доля от общей протяженности, %
Автомагистраль (高速公路)	25–100	100–120	180.6; (3.3%)
I (一级公路)	15–55	60–100	360.9; (5.6%)
II (二级公路)	5–15	40–80	549.8; (10%)
III (三级公路)	2–6	30–60	>900; (16.4%)
IV (四级公路)	менее 6	20–40	>3500; (64.7%)

Составлено автором на основе технических стандартов строительства, утверждаемых министерством транспорта КНР (公路工程技术标准; <https://jtst.mot.gov.cn/hb/search/stdHBView?id=29a626c83563d050e181d1a01bed3f48>)

Анализ развития сети автомобильных дорог 1 и 2 классов, а также автомагистралей проводился по округам — единицам АТД второго уровня КНР, занимающем промежуточное звено между провинциями и уездами. Этот уровень был выбран из-за своей достаточной репрезентативности (округов в 2022 г. насчитывалось 334), а также полной обеспеченности статистическими данными по ним численности населения, ВРП и т.д.

В ходе исследования использованы все собранные статистические данные — о протяженности автомобильных дорог разных классов и общей, а также социально-экономические показатели (численность населения, ВРП и ВРП на душу населения). В начале проанализированы данные о протяженности отдельных классов дорог в 2014–2022 гг., а также их прирост за этот временной интервал. Для адекватного отображения данных выбран способ картограмм, так как использование традиционных способов изображения количественных показателей плохо считается на дробной сетке округов.

Для анализа транспортной обеспеченности населения целесообразно использовать показатели плотности транспортной сети территории относительно населения и обобщающий показатель транспортной обеспеченности Э. Энгеля (коэффициент Энгеля), представляющий собой соотношение протяженности путей сообщения территории к численности населения и площади данной территории (Серова, 2022). Коэффициент Энгеля может принимать любое положительное значение; чем выше его значение — тем лучше обеспеченность дорогами. Рассчитывался он по следующей формуле:

$$d = \frac{L}{\sqrt{SH}}, \quad (1)$$

где L — общая длина автодорог в тыс. км; S — площадь территории в тыс. км²; H — численность населения в тыс. чел. В нашем случае его значения варьировали от 0.04 до 1.98. Этот коэффициент позволяет сравнивать уровень развития автодорожной сети в разных регионах, учитывая как плотность сети, так и концентрацию населения, что критично для малонаселенных территорий. Оценка обеспеченности населения сетью автодорог проводилась по формуле

$$y = \frac{L}{H}, \quad (2)$$

где L — общая длина автодорог в тыс. км; H — численность населения в тыс. чел. В других работах этот коэффициент использовался китайскими исследователями для оценки уровня

жизни (Xie et al., 2023), потребления продовольствия (Yu, 2018), уровня дохода (Wang and Woo, 2011), доступности топлива (Hou et al., 2017), информатизации (Wu and Zhang, 2019), потребления воды (Fan et al., 2017), цен (Honge and Meng, 2008), туризма (Yu et al., 2021) и т.д.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Изменения конфигурации сети автомобильных дорог. В Китае четко выделяется основной район расселения, ограниченный Пекином на севере, Чэнду (провинция Сычуань) на западе, о. Хайнань на юге и береговой линией страны на востоке. В 2014 г. на карте сети автомагистралей, составленной нами (рис. 1), хорошо видны наиболее экономически развитые и населенные районы КНР — столичная Пекинская агломерация, Шанхайская агломерация и агломерация дельты Жемчужной реки. Также заметны центры с меньшей густотой дорожной сети — Ухань (провинция Хубэй), городская часть Чунцина, Чэнду (провинция Сычуань), а также города Сиань (провинция Шэньси) и Чанша (провинция Хунань). Заметна сформировавшаяся уже густая сеть дорог в прибрежных провинциях, однако при продвижении на запад начинают возникать разрывы — связность сети уменьшается. Густонаселенная Сычуаньская впадина плохо связана с остальной территорией страны. Северо-восточная часть Китая (Маньчжурия) имеет автодорожную сеть, сравнимую по плотности покрытия с основным ареалом расселения. В центральных и восточных районах замечен недостаток автомагистралей ввиду меньшей плотности и численности населения — непрерывная магистраль до границы с Казахстаном всего одна и выполняет в основном транзитные функции. Сеть автомагистралей в целом имеет широтно-меридиональный характер с переходом к концентрическому в районе основных транспортных узлов (см. рис. 1).

К 2022 г. заметно повысилась густота сети автомагистралей в основном ареале расселения. Усилилась связанность между всеми основными транспортными центрами, обозначенными выше. Помимо трех основных центров, существовавших в 2014 г., стал выделяться четвертый — Сычуаньская впадина с главными ее городами Чэнду и Чунцин. Сеть автомагистралей на северо-восточных территориях почти не изменилась и теперь выглядит не слишком заметно на фоне основного очага расселения. Появились альтернативные магистрали на западе страны, развитие получили сети автомагистралей в провинциях Юньнань, Цинхай,



Рис. 1. Сеть автомагистралей КНР, 2014 г.

Примечание: данные по о. Тайвань отсутствуют.

Составлено автором на основе данных сервиса OpenStreetMap.

а также Синьцзян-Уйгурском автономном районе (рис. 2).

В целом такие же изменения в размещении характерны и для других, изученных нами, классов дорог. Так, к 2022 г. дороги первого класса образовали между собой единую связную сеть, увеличилась густота в основном ареале расселения. Четко выделяются три заметных обширных ареала — треугольник Пекин-Шанхай-Ухань, дельта Жемчужной реки и Сычуаньская впадина. Эти ареалы в целом совпадают с округами с наибольшей плотностью населения. Среди малонаселенных территорий резко выделяются Синьцзян-Уйгурский автономный район, Цинхай и Тибетский автономный район как лидеры по приросту дорог первого класса на северо-западе регионе страны. Дороги первого класса в наибольшей степени обеспечивают внутрорегиональные и межпровинциальные взаимосвязи, в то время как скоростные автомагистрали, по большей части, выполняют транзитные и снабженческие функции.

Дороги второго класса отображают, скорее, местные связи внутри провинций, нежели выполняют внешнюю транзитную функцию. Со-

ответственно, этот класс автомобильных дорог больше отражает плотность расселения, нежели основные транспортные артерии. В 2014 г. наибольшая густота сети заметна в трех крупнейших городских агломерациях — столичной, шанхайской и дельты Жемчужной реки. В остальных провинциях ступки сети этих дорог характерны для наиболее крупных населенных городов провинций. При этом в западных районах страны сеть выглядит недостаточно развитой. К 2022 г. дороги второго класса почти полностью покрыли освоенную часть территории КНР. Хорошо видна линия Ху² от Хэйхэ (на крайнем северо-востоке, в провинции Хэйлунцзян) до Тэнчуня (на крайнем юго-западе в провинции Юньнань). Заметна большая разница между равнинной частью и горными районами в провинции Сычуань. Однако в западных и северных регионах (Синьцзян, Внутренняя Монголия, Хэйлунцзян, Тибет, Цинхай, Цзилинь, Ляонин) дороги второго класса не образуют общей сети

² Предложена Ху Хуаньюном в 1935 г., к востоку от линии находится 43% площади территории Китая и проживает более 94% населения.

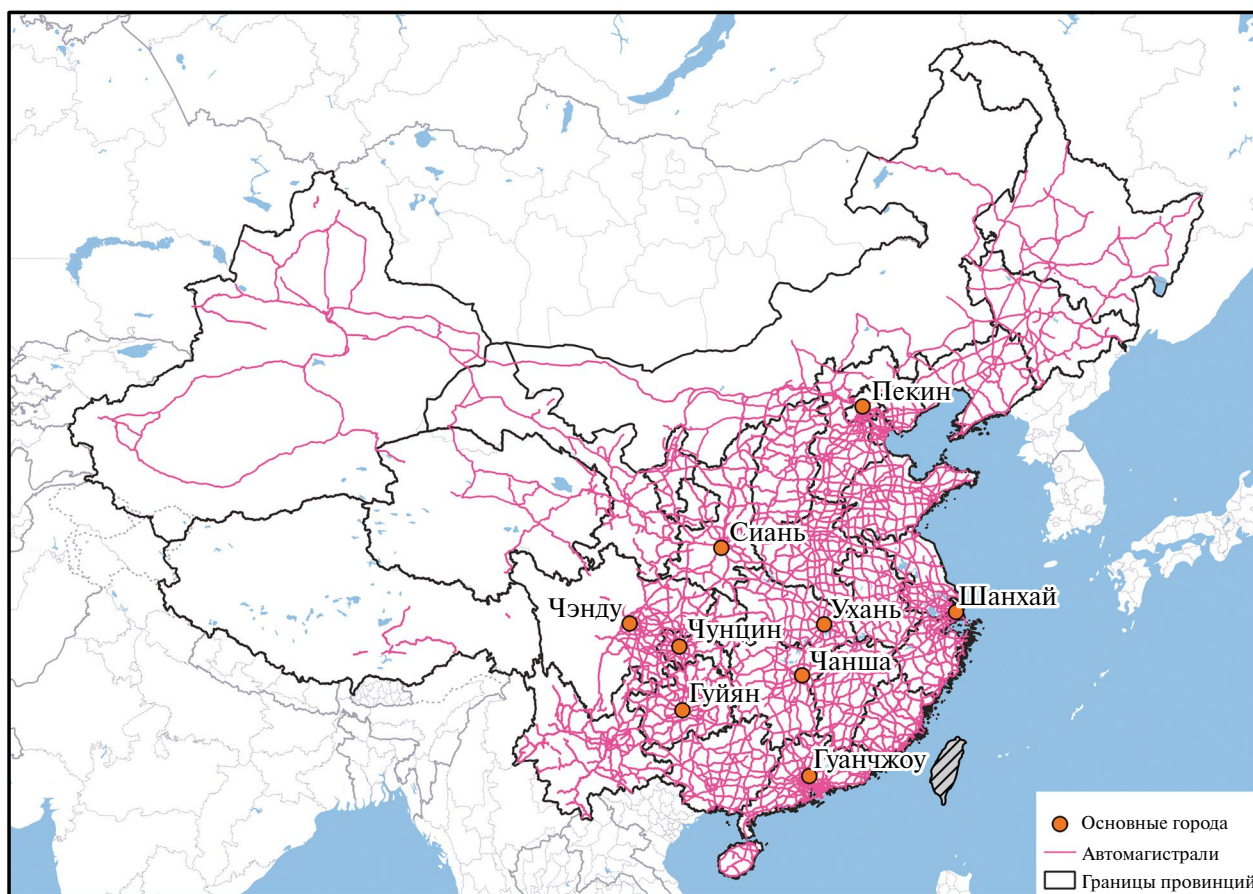


Рис. 2. Сеть автомагистралей КНР, 2022 г.

Примечание: данные по о. Тайвань отсутствуют.

Составлено автором на основе данных сервиса OpenStreetMap.

и сконцентрированы лишь в районах размещения крупных населенных пунктов (табл. 2).

Таким образом, сети автомобильных дорог разных технических категорий (классов) необходимо рассматривать в комплексе, так как каждый класс выполняет свою роль: скоростные автомагистрали обслуживают ключевые, наиболее загруженные маршруты; дороги первого класса — важные маршруты, пассажиропоток и грузопоток между которыми недостаточен для строительства автомагистралей, а дороги второго класса, как, в основном, используемые

на местном уровне, хорошо характеризуют развитие связей на местном уровне.

Обеспеченность населения автомобильными дорогами. Для оценки уровня развития автодорожной инфраструктуры в округах Китая использовался коэффициент Энгеля, значения которого зависят от протяженности дорог, численности населения и площади территории. В 2014 г. его максимальное значение отмечалось у округа Алтай в Синьцзяне. Несмотря на большие размеры, в этом округе проживает всего 600 тыс. чел., что по меркам КНР очень мало, и при этом через его территорию проходят две автомагистрали, несколько транзитных дорог между Монголией и Казахстаном и множество дорог 2 класса, связывающих отдаленные районы с остальной сетью. Поэтому в 2014 г. он уже тогда имел самое высокое значение этого коэффициента из всех единиц АТД окружного уровня. Высокое его значение наблюдается в округах прибрежной полосы, а также в Сычуаньской впадине (рис. 3). За 8 лет, к 2022 г. почти у всех округов значение коэффициента увеличилось. Среднее его значение по стране в целом возросло с 0.2 в 2014 г. до 0.38 в 2022 г., прирост составил 93%. Лишь

Таблица 2. Финансирование инфраструктурных проектов в КНР, млрд юаней, 2012 г.

Вид транспорта	Государство	Местный уровень
Железнодорожный	504.5	86.9
Автомобильный	47.9	1337.7
Водный	26.8	165.3

Составлено автором на основе данных монографии «Транспорт Китайской Народной Республики».

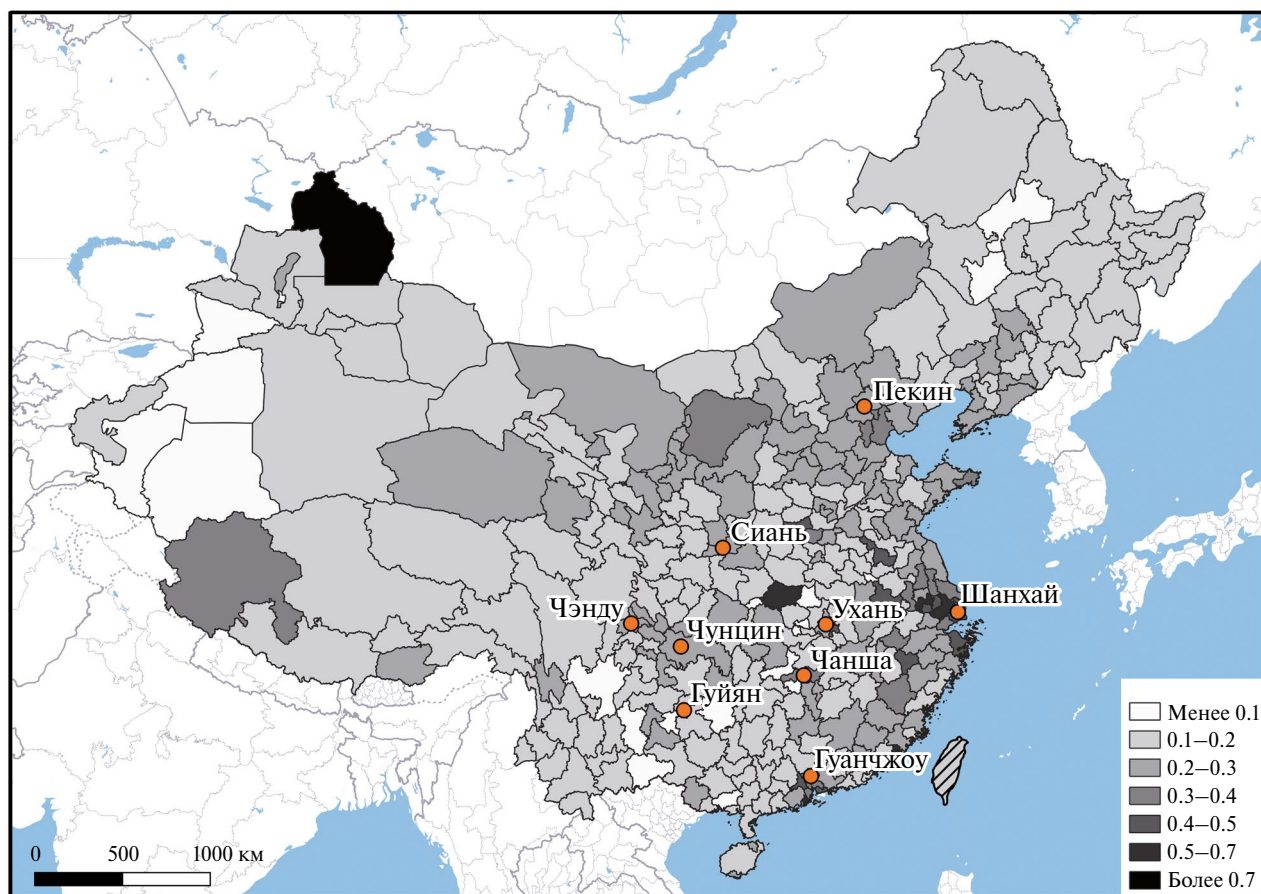


Рис. 3. Значения коэффициента Энгеля по округам КНР, 2014 г.

Примечание: данные по о. Тайвань отсутствуют.

Составлено автором на основе данных провинциальных статистических ежегодников и собственных расчетов.

у одного округа к 2022 г. значение коэффициента осталось на уровне менее 0.1. Наибольшее его увеличение произошло в районе Шанхая, Шаньдунского п-ова и в западных округах Внутренней Монголии (рис. 4).

Оценка обеспеченности населения скоростными автомагистралями, дорогами 1 и 2 классов проводилась в заселенных ареалах, так как очевидно, что в округах с низкой плотностью населения значения коэффициента Энгеля будут очень высокими, что, однако, может не отражать реального положения дел. В 2014 г. наиболее высокие его значения (в среднем 0.5–1 км/тыс. чел.) имели несколько ареалов — полоса от границы с Вьетнамом до севера провинции Хубэй, линия Шанхай — Гуандун, причем выделялись не прибрежные округа, а находящиеся на расстоянии от береговой линии. Это связано с тем, что эти регионы имеют относительно небольшую численность населения с довольно развитой автодорожной сетью, так как их окружают более населенные соседние провинции. К 2022 г. среднее значение этого коэффициента в основном ареале расселения достигло 0.4–0.6 км на 1000 жителей. При этом

наименьшие значения характерны для округов в центре основной зоны расселения — севера провинций Хэбэй и Аньхой и юга провинции Хэнань. При сопоставимой с соседними округами численности населения сеть дорог в этих округах менее плотная.

На уровне округов с использованием коэффициента корреляции Пирсона были рассчитаны некоторые попарные статистические взаимосвязи между ВРП на душу населения и плотностью покрытия дорожной сетью, плотностью населения и плотностью покрытия дорожной сетью, протяженностью дорог и ВРП, а также площадью и протяженностью дорог. Значения этого коэффициента при анализе связи между размером площади округа и протяженности сети его автомагистралей, дорог первого и второго классов не имеют статистической важности; соответственно больший размер округа не означает большую протяженность автомобильных дорог в нем. Среднюю статистическую взаимозависимость показывают ВРП на душу населения и плотность покрытия сети, а также протяженность сети и ВРП округа. Это говорит о том, что экономически более развитые округа, как

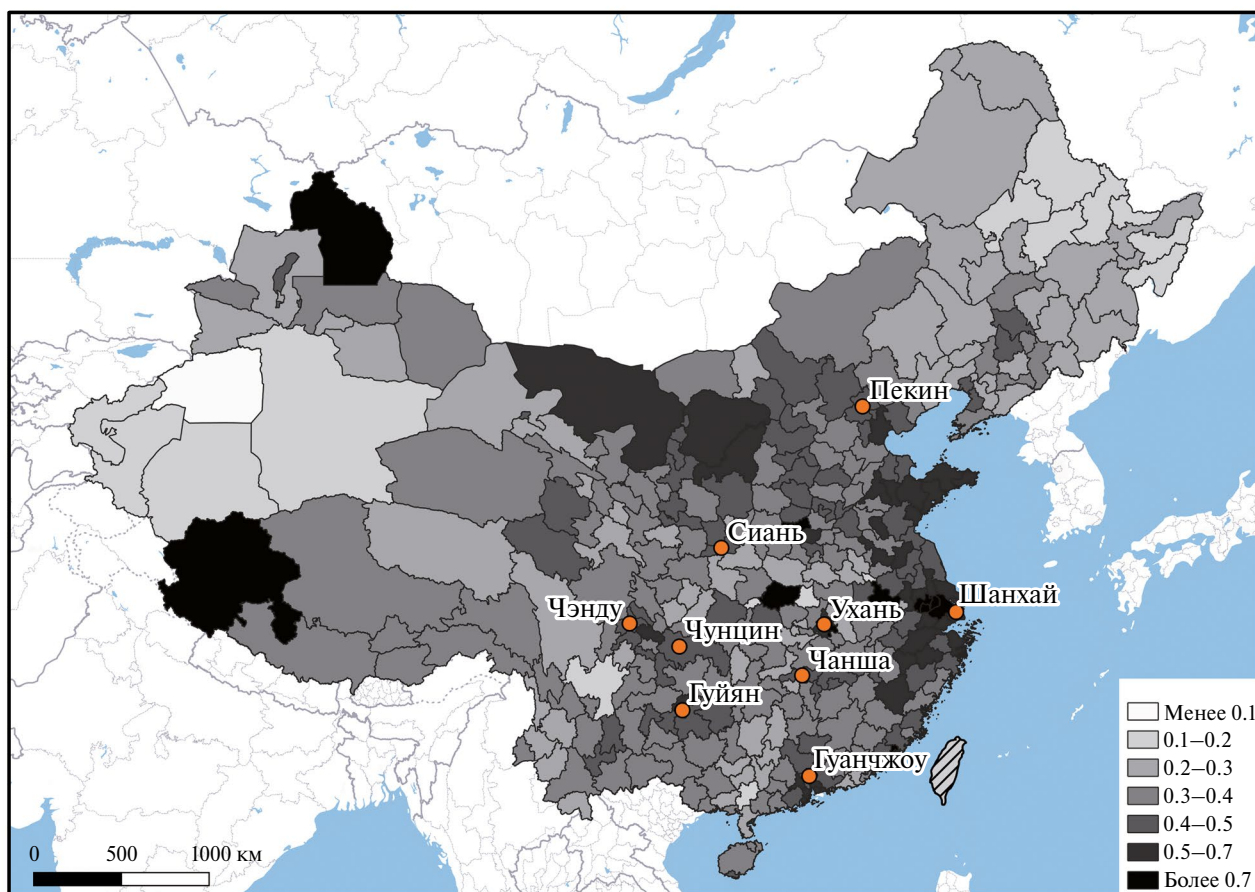


Рис. 4. Значения коэффициента Энгеля по округам КНР, 2022 г.

Примечание: данные по о. Тайвань отсутствуют.

Составлено автором на основе данных провинциальных статистических ежегодников и собственных расчетов.

правило, имеют лучше развитую автодорожную сеть. Однако наиболее тесная статистическая связь обнаружена между значениями плотности населения и плотности покрытия дорожной сети, что говорит о том, что наибольшее внимание при проектировании и строительстве сети автодорог должно уделяться обслуживанию населения, а фактор уровня экономического развития территории отходит на второй план (табл. 3).

Таблица 3. Значения коэффициентов корреляции Пирсона, КНР, 2022 г.

Показатель	Значение
ВРП на душу и плотность покрытия	0.52
Плотность населения и плотность покрытия	0.87
Протяженность и ВРП	0.58
Площадь и протяженность	0.17

Составлено автором на основе данных статистических ежегодников провинций Китая и данных OSM.

С 2014 по 2022 г. плотность покрытия автомагистралями 1 и 2 классов значительно выросла в восточной части страны — наиболее обжитой и развитой — в провинциях Чжэцзян, Цзянсу, Аньхой и Хубэй, а также в Шанхае его значения увеличились и в некоторых районах превысили 0.4–0.6 км/км². Это тесно связано с плотностью населения, однако в горных районах мало что изменилось — удаленность от экономических центров снижает перспективы развития этих округов — низкая плотность населения уменьшает вероятность благоустройства территории, к тому же ландшафт не позволяет осваивать в достаточной степени эти территории ни для переселения, ни даже для прокладки дорог. Речь идет о Цинхэе, а также большей части Синьцзяна.

Фактическое развитие автодорожной сети в целом согласуется с документом о планировании национальной сети автомобильных дорог (2013–2030 гг.)³. Согласно ему, в 2020–2023 гг.

³ План развития автомобильных дорог Китая на 2013–2030 гг. <https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/ghwb/202207/P020220712348051707026.pdf> (дата обращения 09.02.2024).

Китай намерен инвестировать 4.7 трлн юаней в строительство национальной сети автомобильных дорог. Согласно дополнению 2022 г.⁴, к 2035 г. будет в основном завершено формирование современной высококачественной национальной сети автомобильных дорог с полным набором функций, высокой эффективностью, “зеленым интеллектом”, безопасностью и надежностью, будет сформирована мульти-центровая сетевая модель дорожной сети — международные и межпровинциальные связи, реализована связь между городскими агломерациями несколькими автодорогами. Среди прочих целей — национальные автомагистрали должны соединить все административные центры уровня округов, города и уезды с городским населением более 100 тыс. чел. и важные сухопутные пограничные переходы. Предполагается дублирование наиболее загруженных маршрутов, в развитии предполагается использовать принципы ESG⁵ и экологии как в строительстве, так и в эксплуатации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В течение 2014–2022 гг. динамично развивались все исследуемые классы автомобильных дорог. Наибольший рост сети отмечен для автодорог первого класса (протяженность увеличилась более чем в 2 раза), более чем в полтора раза увеличилась сеть автомагистралей. Прирост протяженности дорог 2 класса оказался наиболее скромным и составил 24%. Во времена становления КНР основные дороги строились исключительно по плановым стратегическим соображениям. Политика “Реформ и открытости”, запущенная Дэн Сяопином в 1980-е годы определила основной фокус на строительство путей сообщений, исходя из экономической целесообразности. В современном Китае высокие значения корреляции между значением плотности населения и протяженности дорог в 2014–2022 гг. позволяют сделать однозначный вывод о концентрации государства на строительстве дорог, исходя из численности населения и повышения уровня связности между соседними городами и провинциями. Таким образом, подтверждается гипотеза о социальной направленности автодорожного строительства, а уровень ВРП на душу населения является менее важным фактором. В целом за 8 лет, к 2022 г. в подавляющем большинстве районов улучшились

показатели коэффициента Энгеля — в среднем по стране его значение удвоилось. Сопоставимо вырос уровень обеспеченности населения автомобильными дорогами ввиду незначительного роста численности населения Китая.

В последние годы Китай уделяет большое внимание развитию не столько прибрежных территорий, сколько центральных и западных районов страны, в том числе горных, несмотря на высокую стоимость сооружения дорог в такой местности, что отражается в опережающем развитии автодорог в этих частях. Интересно отметить, что для Тибета в качестве основы транспортного каркаса были выбраны автодороги 1 класса при почти полном отсутствии скоростных автомагистралей, что обусловлено относительно низкими пассажиро- и грузопотоками, а также стремлением удешевить строительство в условиях сложного рельефа. К 2022 г. наиболее заметный ареал прироста протяженности характерен для Чунцина и прилегающих к нему округов провинции Гуйчжоу, что обусловлено эффектом низкой базы в провинции, одной из самых социально-экономически отсталых в КНР, а также ее транзитным положением. Наибольшее увеличение плотности покрытия дорожной сети произошло в ареале Шанхая, Шаньдунского п-ова и западных округах Внутренней Монголии. Обеспеченность населения автодорогами в 2022 г. достигла 0.4–0.6 км на 1 тыс. жителей в основном ареале расселения, наиболее высокие значения показатели наблюдались на линии Шанхай — Гуандун и к северу от провинции Хубэй.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование выполнено в рамках темы Государственного задания Института географии РАН “Социально-экономическое пространство России в условиях глобальных трансформаций: внутренние и внешние вызовы” № 124032900015-3 (FMWS-2024–0008).

FUNDING

The study was made under the State Assignment of the Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences “Socio-economic space of Russia in the context of global transformations: internal and external challenges” no. 124032900015-3 (FMWS-2024–0008).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Лю Ж., Шувалова Н.А. Экономические аспекты и перспективы развития рынка строительства автомобильных дорог в Китае // Евразийский союз: Вопросы международных отношений. 2025. Т. 14. № 1. С. 154–164.

⁴ Дополнение к плану развития автомобильных дорог Китая от 2022 г. <http://www.nbd.com.cn/articles/2022-07-12/2360164.html> (дата обращения 08.02.2024).

⁵ Environmental, Social, and Corporate Governance — критерии устойчивого развития: экологические, социальные и управленческие.

- Молдован А.А. Влияние автодорожной отрасли Китая на экономику страны // Моск. эконом. журн. 2024. № 9. С. 35–46.
- Сазонов С.Л. и др. Транспорт КНР: место и роль в развитии национальной экономики. М.: ИДВ РАН, 2018. 343 с.
- Сазонов С.Л. и др. Железнодорожный транспорт КНР: императивы развития. М.: ИДВ РАН, 2019. 408 с.
- Самбунова Е.Н., Горохов С.А., Дмитриев Р.В. Урбанизация в Китае и Индии: сравнительный анализ // География мирового развития. Вып. 2. М.: Тов-во научных изданий КМК, 2010. С. 240–253.
- Серова Н.А. Методический подход к оценке развития региональной транспортной инфраструктуры // Фундаментальные исследования. 2022. Т. 10. № 2. 229 с.
- Тархов С.А. Транспортная сеть // Социально-экономическая география: понятия и термины / отв. ред. А.П. Горкин. М.: Смоленск: Ойкумена, 2013. С. 271–273.
- Тархов С.А. Транспортная освоенность территории // Вестн. Моск. ун-та. Серия 5. География. 2018. № 2. С. 3–7.
- Тархов С.А. Основные направления географического изучения административно-территориального деления // Региональные исследования. 2019. № 1. С. 6–15.
- Тархов С.А. Транспортная освоенность территории и пространственная структура транспортных сетей регионов Азиатской России // Вопросы географии. Преодоление “континентального проклятия”: будущее Сибири. 2022. Т. 124. № 2. С. 325–360.
- Chen Z., Haynes K.E. Impact of high-speed rail on regional economic disparity in China // J. Transp. Geogr. 2017. Vol. 65. P. 80–91.
- Deng X., et al. China's auto Industry to grow from large to strong / The Reshaping of China's Industry Chains. Beijing: CICC Global Institute, 2024. P. 273–290.
- Fan L., et al. Urban water consumption and its influencing factors in China: Evidence from 286 cities // J. Clean. Prod. 2017. Vol. 166. P. 124–133.
- Fan S., Chan-Kang C. Road development, economic growth, and poverty reduction in China // Int. Food Policy Res. Institute. 2005. Vol. 12. 52 p.
- Hong Gong C., Meng X. Regional price differences in urban China 1986–2001: Estimation and implication // IZA Discussion Papers. 2008. № 3621. 60 p.
- Hou B.D., et al. Cooking fuel choice in rural China: results from microdata // J. Clean. Prod. 2017. Vol. 142. P. 538–547.
- Jin F., Wang J. Railway network expansion and spatial accessibility analysis in China: 1906–2000 // Acta Geogr. Sin. 2004. Vol. 59 (2). P. 293–302.
- Jin F. Infrastructure system and socio-economic spatial organization. Beijing: Science Press, 2013. 324 p.
- Pan J., et al. Characterizing China's road network development from a spatial entropy perspective // J. Transp. Geogr. 2024. Vol. 116. Art. 103848.
- Wang X., Woo W.T. The size and distribution of hidden household income in China // Asian Econ. Pap. 2011. Vol. 10. № 1. P. 1–26.
- Wu W. Reforming China's institutional environment for urban infrastructure provision // Urban Stud. 1999. Vol. 36. № 13. P. 2263–2282.
- Wu W. Urban Infrastructure Financing and Regional Economic Performance in China // Urban Geogr. 2010. Vol. 31. № 5. P. 648–667.
- Wu Y., Zhang B. Research on the Influence of Informatization on Rural Consumption Structure—Based on the Engel's Coefficient Analysis of Rural Families in Chengdu // 2019 International Conference on Economic Management and Cultural Industry. Atlantis Press, 2019. P. 207–212.
- Xie Q., Yi F., Tian X. Disparate changes of living standard in China: perspective from Engel's coefficient // China Agric. Econ. Rev. 2023. Vol. 15. № 3. P. 481–505.
- Yu J., Shi X., Cheong T.S. Distribution dynamics of China's household consumption upgrading // Struct. Chang. Econ. Dyn. 2021. Vol. 58. P. 193–203.
- Yu X. Engel curve, farmer welfare and food consumption in 40 years of rural China // China Agric. Econ. Rev. 2018. Vol. 10. № 1. P. 65–77.
- Zhang W.C., Wang J.E. Changes on layout of transportation and traffic in China since reforming & opening-up // Econ. Geogr. 2008. Vol. 5. P. 705–710.
- Zhang Y., et al. Density and diversity of OpenStreetMap road networks in China // J. Urban Manag. 2015. Vol. 4. № 2. P. 135–146.

Spatial Strategy for the Development of China's Highway Network in the Period 2014–2022 yy. Using Second Level Administrative Divisions

A. I. Korobko*

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

*e-mail: akorobko9994@gmail.com

To analyze the uneven distribution of the People's Republic of China highway network (expressways and Class 1 and Class 2 roads) in dynamics (2014–2022), unique fractional territorial statistics for 334 cells (districts), available only in Chinese, as well as cartometric calculations using data from the Open Street Map service, were used. This made it possible to compile very detailed maps of the density of highways, which revealed geographical differences in the level of transport development of the territory of China, which are not visible on ordinary maps and even in the national atlas of the People's Republic of China. The main areas of development of the road network and the cores of its concentration, as well as spatial gaps in the pattern of this development, have been identified. The main areas of concentration of the road network include the most developed and populated urban agglomerations—the Beijing-Tianjin metropolitan area, the Shanghai agglomeration, the Pearl River Delta agglomeration and the Sichuan Basin. The density of roads has increased most noticeably in the central and western regions of the country with significantly lower population density and lower level of economic development. Based on calculations, the main impact on the increase in highway density in 2014–2022 was caused by the density of the population and the desire to increase connectivity between the centers and neighboring districts, rather than the size of their GRP. The length of the road network increased by one third during this period, and the coverage area of the territories adjacent to the main areas of concentration of the road network significantly expanded.

Keywords: highways, transport network, China, transport geography

REFERENCES

- Chen Z., Haynes K.E. Impact of high-speed rail on regional economic disparity in China. *J. Transp. Geogr.*, 2017, vol. 65, pp. 80–91.
- Deng X. et al. China's auto Industry to grow from large to strong. In *CICC Global Institute: The Reshaping of China's Industry Chains*, 2024, pp. 273–290.
- Fan L., et al. Urban water consumption and its influencing factors in China: Evidence from 286 cities. *J. Clean. Prod.*, 2017, vol. 166, pp. 124–133.
- Fan S., Chan-Kang C. Road development, economic growth, and poverty reduction in China. In *International Food Policy Research Institute. Vol. 12*, 2005. 52 p.
- Hong Gong C., Meng X. Regional price differences in urban China 1986–2001: Estimation and implication. In *IZA Discussion Papers. No. 3621*, 2008. 60 p.
- Hou B.D. et al. Cooking fuel choice in rural China: results from microdata. *J. Clean. Prod.*, 2017, vol. 142, pp. 538–547.
- Jin F., Wang J. Railway network expansion and spatial accessibility analysis in China: 1906–2000. *Acta Geogr. Sin.*, 2004, vol. 59, no. 2, pp. 293–302.
- Jin F. *Infrastructure system and socio-economic spatial organization*. Beijing: Science Press, 2013.
- Lu J., Shuvalova N.A., Economic aspects and development prospects of the road construction market in China. *Evráz. Soyuz. Vopr. Mezhdun. Otnosh.*, 2025, vol. 14, no. 1, pp. 154–164. (In Russ.).
- Moldovan A.A. The impact of China's highway industry on the country's economy. *Mosk. Ekon. Zh.*, 2024, no. 9, pp. 35–46. (In Russ.).
- Pan J., et al. Characterizing China's road network development from a spatial entropy perspective. *J. Transp. Geogr.*, 2024, vol. 116, art. 103848.
- Sazonov S.L., et al. *Transport KNR: mesto i rol' v razvitií natsional'noi ekonomiki* [Transport of the PRC: Place and Role in the Development of the National Economy]. Moscow: IDV RAN, 2018. 343 p.
- Sazonov S.L., et al. *Zheleznodorozhnii transport KNR: imperativy razvitiya* [Railway Transport of the PRC: Development Imperatives]. Moscow: IDV RAN, 2019. 408 p.
- Samburova E.N., Gorokhov S.A., Dmitriev R.V. Urbanization in China and India: Comparative analysis. In *Geografiya mirovogo razvitiya. Tom 2* [World Development Geography. Vol. 2]. Sintserov L.M., Ed. Moscow: KMK Publ., 2010, pp. 240–253. (In Russ.).
- Serova N.A. Methodological approach to assessing the development of regional transport infrastructure. *Fund. Issled.*, 2022, vol. 10, no. 2, p. 229. (In Russ.).
- Tarkhov S.A. Transport network. In *Sotsial'no-ekonomicheskaya geografiya: ponyatiya i terminy* [Socio-Economic Geography: Concepts and Terms]. Gorkin A.P., Ed. Smolensk: Oikumena Publ., 2013, pp. 271–273. (In Russ.).

- Tarkhov S.A. Transport development of the territory. *Vestn. Mosk. Univ., Ser. 5: Geogr.*, 2018, vol. 124, no. 2, pp. 3–7. (In Russ.).
- Tarkhov S.A. Main directions of geographical study of administrative–territorial division. *Reg. Issled.*, 2019, no. 1, pp. 6–15. (In Russ.).
- Tarkhov S.A. Transport development of the territories and spatial structure of transport networks of the Asian Russian regions. In *Vopr. Geogr. Vyp. 154* [Problems of Geography. Vol. 154]. Moscow, 2022, pp. 325–360. (In Russ.).
- Wang X., Woo W.T. The size and distribution of hidden household income in China. *Asian Econ. Pap.*, 2011, vol. 10, no. 1, pp. 1–26.
- Wu W. Reforming China’s institutional environment for urban infrastructure provision. *Urban Stud.*, 1999, vol. 36, no. 13, pp. 2263–2282.
- Wu W. Urban Infrastructure Financing and Regional Economic Performance in China. *Urban Geogr.*, 2010, vol. 31, no. 5, pp. 648–667.
- Wu Y., Zhang B. Research on the influence of informatization on rural consumption structure-based on the Engel’s Coefficient Analysis of rural families in Chengdu. In *2019 International Conference on Economic Management and Cultural Industry*. Atlantis Press, 2019, pp. 207–212.
- Xie Q., Yi F., Tian, X. Disparate changes of living standard in China: perspective from Engel’s coefficient. *China Agric. Econ. Rev.*, 2023, vol. 15, no. 3, pp. 481–505.
- Yu X. Engel curve, farmer welfare and food consumption in 40 years of rural China. *China Agric. Econ. Rev.*, 2018, vol. 10, no. 1, pp. 65–77.
- Yu J., Shi X., Cheong T.S. Distribution dynamics of China’s household consumption upgrading. *Struct. Chang. Econ. Dyn.*, 2021, vol. 58, pp. 193–203.
- Zhang W.C., Wang J.E. Changes on layout of transportation and traffic in China since reforming & opening-up. *Econ. Geogr.*, 2008, vol. 5, pp. 705–710.
- Zhang Y., et al. Density and diversity of OpenStreetMap road networks in China. *J. Urban Manag.*, 2015, vol. 4, no. 2, pp. 135–146.