

Транспортные услуги

DOI: <https://doi.org/10.63377/3005-4966.3-2025-04>

УДК 330.34

МРНТИ 06.54.31

Транспортная революция в виде альтернативных видов транспортных средств, заключающаяся в росте доходов экономических субъектов и экономии времени

***¹Рахимбаев А.Б., ¹Калгулова Р.Ж.**

¹ Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова, Алматы, Казахстан

*Автор-корреспондент e-mail: rakhimbaev1961@mail.ru

<p>Поступила: 05 апрель 2025 Рецензирование: 26 августа 2025 Принята в печать: 05 сентября 2025</p>	<p>Аннотация</p> <p>В статье рассматриваются революционные изменения, ожидаемые в мировой автомобильной промышленности, на примере США в ближайшие 10-15 лет, в связи с переходом к новому, шестому технологическому укладу мировой экономики. На протяжении последних пяти лет в мире уже происходят коренные перемены не только в мировой геополитике, но и конкретно на самих средствах передвижения из точки А в точку Б каждого индивидуума. Уже становится очевидным, что к данному новому движению необходимо подготовиться и адаптироваться. Если этого не произойдет, то Казахстан и страны центрально-азиатского региона рискуют остаться на задворках мировой экономической системы. Поэтому необходимо пристально изучать происходящие тенденции в транспортной отрасли, выпускающей самые сложные потребительские товары в виде транспортных средств и превращающихся в разнообразные, своего рода, инновационные гаджеты, передовых держав, таких, как США и Китай. В связи с ростом цифровизации экономики и информационных технологий, в скором будущем произойдет широкое, всеохватывающее применение беспилотных транспортных средств во всех сферах человеческой деятельности. Это, к примеру: беспилотные летательные аппараты; беспилотные наземные и водные транспортные средства и, в ближайшее время, межпланетные космические корабли. В данной статье мы ограничились изучением передового опыта автомобильно-транспортной отрасли США. Думается, что целесообразно изучить и взять на вооружение данный, безусловно, перспективный и полезный опыт страны, где происходят колоссальные мироопределяющие события.</p> <p>Ключевые слова: альтернативный транспорт; транспортная революция; беспилотные автомобили; экономический эффект; цифровизация транспорта</p>
<p>Рахимбаев Балтыбаевич</p> <p>Аскар</p>	<p>Информация об авторах: Кандидат экономических наук, профессор Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова, Алматы, Казахстан ORCID ID: https://orcid.org/0009-0000-2806-6675 E-mail: rakhimbaev1961@mail.ru</p>
<p>Калгулова Жумахметовна</p> <p>Роза</p>	<p>Кандидат экономических наук, профессор Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова, Алматы, Казахстан ORCIDID: https://orcid.org/0000-0002-3636-4688 E-mail: kalgulova.roza.zh@gmail.com</p>

Көлік қызметтері

DOI: <https://doi.org/10.63377/3005-4966.3-2025-04>

ӨОЖ: 330.34

GTAMP: 06.54.31

**Альтернативті көлік құралдарының дамуына негізделген көлік революциясы:
экономикалық субъектілер табысының өсуі мен уақыт үнемдеу үрдісі*****¹Рахимбаев А.Б., ¹Калгулова Р.Ж.**¹ Л.Б. Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институты, Алматы қ, Қазақстан*Автор-корреспондент e-mail: rakhimbaev1961@mail.ru

Мақала келді: 05 сәуір 2025
 Сараптамадан өтті: 26 тамыз 2025
 Қабылданды: 05 қыркүйек 2025

Түйіндеме

Мақалада әлемдік экономиканың жаңа, алтыншы технологиялық құрылымына көшуге байланысты алдағы 10-15 жылдағы АҚШ мысалында әлемдік автомобиль өнеркәсібінде күтілетін революциялық өзгерістер қарастырылады. Соңғы бес жыл ішінде әлемде тек әлемдік геосаясатта ғана емес, сонымен бірге әр адамның А нүктесінен В нүктесіне дейінгі көлік құралдарында да түбегейлі өзгерістер болды. Қазірдің өзінде бұл жаңа қозғалысқа дайындалу және бейімделу қажет екені белгілі болды. Егер бұл орын алмаса, онда Қазақстан мен Орталық Азия өңірінің елдері әлемдік экономикалық жүйенің шетінде қалу қаупі бар. Сондықтан көлік құралдары түрінде ең күрделі тұтыну тауарларын шығаратын және әртүрлі, өзіндік, инновациялық гаджеттерге, АҚШ пен Қытай сияқты озық державаларға айналатын көлік саласындағы болып жатқан үрдістерді мұқият зерделеу қажет. Экономика мен ақпараттық технологияларды цифрландырудың өсуіне байланысты жақын арада адам қызметінің барлық салаларында пилотсыз Көлік құралдарын кеңінен, жан-жақты қолдану орын алады. Бұл, мысалы: ұшқышсыз ұшу аппараттары; ұшқышсыз жер үсті және су көліктері және жақын арада планетааралық ғарыш аппараттары. Бұл мақалада біз АҚШ-тың автомобиль және көлік саласының озық тәжірибелерін зерттеумен шектелдік. Әлемді анықтайтын орасан зор оқиғалар орын алатын елдің осы, әрине, перспективалы және пайдалы тәжірибесін зерделеп, пайдалануға алған жөн деп ойлаймын.

Түйін сөздер: альтернативті көлік; көлік революциясы; пилотсыз автомобильдер; экономикалық әсер; көлікті цифрландыру

Рахимбаев Аскар Балтыбаевич**Авторлар туралы ақпарат:**

Экономика ғылымдарының кандидаты, профессор, Л.Б. Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институты, Алматы қ, Қазақстан. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-2806-6675> E-mail: rakhimbaev1961@mail.ru

Калгулова Роза Жумахметовна

Экономика ғылымдарының кандидаты, профессор, Л.Б. Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институты, Алматы қ., Қазақстан Республикасы. ORCIDID: <https://orcid.org/0000-0002-3636-4688> E-mail: kalgulova.roza.zh@gmail.com

Transport services

DOI: <https://doi.org/10.63377/3005-4966.3-2025-04>

UDC: 330.34

IRSTI: 06.54.31

Transport revolution driven by alternative modes of transportation: a trend towards increasing incomes of economic agents and reducing time costs***¹ Rakhimbayev A., ¹Kalgulova R.**¹ Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B. Goncharov, Almaty, Kazakhstan*Corresponding author e-mail: rakhimbaev1961@mail.ru

Received: 05 April 2025
Peer-reviewed: 26 August 2025
Accepted: 05 September 2025

Abstract

The article discusses the expected revolutionary changes in the global automotive industry on the example of the United States in the next 10-15 years in connection with the transition to a new, sixth technological structure of the world economy. Over the past five years, there have been fundamental changes in the world not only in world geopolitics, but also in the means of transport of each person from point A to point B. It has already become clear that this new movement needs to be prepared and adapted. If this does not happen, then Kazakhstan and the countries of the Central Asian region risk remaining on the sidelines of the world economic system. Therefore, it is necessary to closely study the current trends in the transportation industry, which produces the most complex consumer goods in the form of vehicles and turns into a variety of innovative gadgets of advanced powers such as the United States and China. Due to the increasing digitalization of the economy and information technology, soon there will be a widespread, all-encompassing use of unmanned vehicles in all spheres of human activity. These are, for example: unmanned aerial vehicles; unmanned land and water vehicles and, in the near future, interplanetary spacecraft. In this article, we have limited ourselves to studying the best practices of the US automotive and transportation industry. I think it is advisable to study and adopt this, of course, promising and useful experience of a country where enormous world-defining events are taking place.

Keywords: alternative transport; transport revolution; autonomous vehicles; economic effect; digitalization of transport

Rakhimbayev Askar**Information about authors:**

Candidate of Economic Sciences, Professor Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B. Goncharov, Almaty, Kazakhstan ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-2806-6675> E-mail: rakhimbaev1961@mail.ru

Kalgulova Rosa

Candidate of Economic Sciences, Professor Kazakh Automobile and Road Institute named after L.B. Goncharov, Almaty, Kazakhstan ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3636-4688> E-mail: kalgulova.roza.zh@gmail.com

1. Введение

В мировом транспорте назревает транспортная революция, связанная с появлением беспилотных автомобилей (пассажирских и грузовых транспортных средств с системой автоматического управления, передвигающихся без участия человека). Американский аналитический центр RethinkX спрогнозировал сдвиги в экономике, политике и социальной сфере с приходом беспилотного транспорта в 2020-2030 годы [1].

Широкое коммерческое использование «беспилотников» может начаться уже через три–четыре года, а к середине 30-х гг. «компьютеры на колесах» способны сильно потеснить, если вообще не вытеснить традиционные автомобили, автобусы и грузовики как основное транспортное средство в развитых странах [2].

Эта транспортная революция будет иметь ряд очевидных позитивных последствий [3].

Во-первых, количество смертельных случаев людей и резкое снижение числа ДТП и связанных с ними побочных явлений в виде инвалидности: сегодня в мире в среднем происходит одно ДТП на 100 000 км пробега, в год на дорогах мира гибнет около 1,2 млн человек; в новой транспортной реальности одно ДТП будет происходить на 10 млн км пробега, что сократит количество смертей на два порядка до 12 тысяч летальных исходов, т.е. в сто раз [4].

Во-вторых, принципиальные улучшения городской среды — поскольку владение личным автомобилем станет расцениваться не более как чудачество или хобби, проблемы парковок, а в значительной степени — и дорожных пробок уйдут в прошлое. Люди будут тратить меньше времени на проезд, причем это время можно будет полноценно использовать для работы или отдыха [5].

В-третьих, машин просто станет намного меньше — некоторые эксперты предсказывают сокращение мирового парка на 90%; следовательно, резко улучшится экология и снизится уровень шума (особенно, если параллельно будет достигнут прорыв в развитии электрических двигателей) [6].

Конечно, будут и проигравшие. Огромная армия таксистов, дальнбойщиков, личных водителей, регулировщиков движения останется без работы. Начнутся массовые банкротства крупнейших автоконцернов мира и их смежников, а также страховых компаний и сетей бензоколонок.

Цель этой работы рассмотреть перспективы транспортной революции, основанной на развитии альтернативных транспортных средств и беспилотных технологий, а также оценить их экономический эффект, влияние на доходы экономических субъектов и сокращение временных затрат.

2. Материалы и методы

Для нашей статьи использовали комбинированную транспортную методологию, которая включает в себя несколько подходов для всестороннего анализа. Вот некоторые элементы, которые включены:

1. Исторический анализ: проследили коротко эволюцию транспортных средств.
2. Технологический анализ: рассмотрели инновации и будущие перспективы развития современных видов транспорта.
3. Экономический анализ: исследовали влияние внедрения альтернативных видов транспорта на доходы экономических субъектов (производителей, потребителей, транспортных компаний и т.д.).
4. Оценили экономию времени, которую обеспечивают эти виды транспорта, и ее монетарное выражение.
5. Социально-экологический анализ:

оценили влияние альтернативных видов транспорта на окружающую среду (снижение выбросов, шумового загрязнения и т.д.). Рассмотрели социальные аспекты, такие как доступность, удобство использования, влияние на образ жизни и городскую среду.

6. Сравнительный анализ: сравнили различные альтернативные виды транспорта между собой по ключевым параметрам (стоимость, скорость, дальность, экологичность, удобство и т.д.).

7. Прогнозный анализ (опционально): на основе текущих тенденций и технологических разработок попробовали спрогнозировать будущее развитие альтернативного транспорта и его влияние на экономику и общество.

3. Результаты

Для центрально-азиатских государств «великая транспортная революция» принесет с собой два дополнительных вызова. Мировое потребление нефти существенно сократится, и цены на нефть, включая страны всего мира и СНГ, будут неуклонно снижаться. Кроме того, «компьютеры на колесах» будут предъявлять гораздо более жесткие требования к качеству дорожной инфраструктуры, а, как давно известно, дороги остаются одной из двух главных проблем нашей страны [7].

Анализ основан на данных о крупнейших продажах автомобилей в каждой из трех категорий: малые, средние и роскошные авто. Для базовых моделей с двигателями внутреннего сгорания (ICE-Internal Combustion Engine) это Honda Civic, Toyota Camry и Mercedes S-Class. Для электрокаров — Nissan Leaf, Chevrolet Bolt и Tesla Model S [8,9].

К 2030-2035 годам 95% маршрутов будет обслуживаться автономными грузовыми и пассажирскими автомобилями, принадлежащими корпорациям. Это можно считать одной из крупнейших технологических революций транспорта в истории. Такая бизнес-модель получила название transport-as-a-service (TaaS) [10,11].

TaaS ставит под угрозу современную транспортную и нефтяную промышленность, но кризис в устаревающей модели транспортной экономики даст дорогу сверхприбылям в экономике TaaS, что позволит сэкономить до \$5600 ежемесячно каждой американской семье по данным Министерства транспорта США от 2030 года.

AV и EV (беспилотный и электрический автомобили) описывают типы транспортных средств. A-EV — полностью беспилотный автомобиль пятого уровня. ICE — базовая модель авто, включающая в себя ПО и аппаратное обеспечение. Pre-TaaS — онлайн-платформа, которая управляет транспортировкой по требованию путем подключения пассажиров и водителей транспортных средств через мобильные приложения. Примеры таких компаний: Uber, Lyft и Didi. TaaS (transport-as-a-service) — платформа транспортной сети, которая управляет транспортировкой по требованию с помощью A-EV. VOS — операционная система автомобиля на основе искусственного интеллекта (AI). IO — бизнес-модель индивидуальной собственности владельца транспортного средства (ТС).

Появляются новые ключевые показатели для транспортной отрасли — пассажирская и автомобильная миля. Стоимость за пассажирскую милю сегодня соответствует стоимости автомобильной мили. В будущем стоимость автомобильной мили может делиться между несколькими пассажирами.

Экономика. К 2030 году экономия на транспортных расходах приведет к увеличению годового дохода для домашних хозяйств в США на общую сумму в \$1 трлн, что положительно скажется на ВВП страны [12].

- Количество пассажирских автомобилей на американских дорогах сократится с 247 млн до 44 млн. Спрос на новые автомобили резко упадет: ежегодно будет выпускаться на 30% меньше легковых и грузовых транспортных средств. Автопроизводители могут остаться в низкорентабельном бизнесе, выступать в качестве высокопроизводительных сборщиков A-EV или провайдеров TaaS. На всех рынках сохранится высокая конкуренция [13].

- Спрос на нефть достигнет 100 млн баррелей в сутки к 2025 году и снизится до 20 млн баррелей к 2030 году. Уже в 2026 году колебания цен на нефть будут сказываться на автомобильной отрасли, непропорционально влияя на различные месторождения, компании и страны. Сократится количество рабочих мест, что потребует вмешательства политических институтов [14].

С одной стороны, увеличение располагаемого дохода домашних хозяйств будет способствовать увеличению расходов, что положительно скажется на росте занятости в экономике. С другой стороны, TaaS сократит количество рабочих мест в разрушенных секторах. В 2021 году рынок услуг Pre-TaaS вырос в три раза по сравнению с прошлым годом.

Изменения приведут к резкому сокращению загрязнения воздуха. TaaS снизит спрос на энергию на 80%, выбросы выхлопных газов — на 90%. При условии, что основная доля выработки электричества будет приходиться на солнечную и ветровую энергетику, к 2030-2035 годам мы сможем полностью отказаться от использования углеродного топлива.

Сейчас на транспортный сектор приходится 26% выбросов углекислого газа в США. Выбросы от производства A-EV с учетом на каждую автомобильную милю снизятся на 33-54%. Однако существует мнение, что производство EV сильнее загрязняет воздух, чем производство ICE, из-за выбросов, связанных с производством литиево-ионной батареи.

В 2015 году в дорожно-транспортных происшествиях по всему миру погибло 1,25 млн человек. Каждый год до 50 млн получают еще не смертельные травмы [4].

TaaS позволит повысить мобильность и значительно сократить социальное неравенство из-за отсутствия доступа к транспорту. Социальные институты будут доступны и безопасны, общественный и частный транспорт сольются в одно. Возникнет «общность» TaaS, которая предполагает совместные путешествия с другими людьми, не находящимися в семье или социальной группе пассажира — эквивалент сегодняшнего Uber Pool или Lyft Line.

Пять миллионов рабочих мест по всей стране могут быть потеряны из-за самозанятых транспортных средств (включая 3,5 млн водителей грузовиков), что соответствует 3% рабочей силы США.

Конец индивидуального владения автомобилем. К 2040 году после одобрения регулируемыми органами полностью автономных транспортных средств 95% всех миль США будут обслуживаться TaaS. При этом стоимость поездки для конечного потребителя сократится в десять раз, что вынудит владельцев личных автомобилей отказаться от единоличного владения. Вместо этого они будут иметь к ним доступ по мере необходимости.

На рынке индивидуальной собственности водители сталкиваются как с первоначальными затратами на покупку, так и текущими эксплуатационными расходами. С помощью TaaS все эти затраты будут заменены единым расходом на использование.

По мере совершенствования технологий затраты продолжают уменьшаться. Это связано с тем, что личные автомобили используются 4% времени, простаивая на стоянках остальные 96%. Автомобили, используемые по модели TaaS, будут загружены работой 40% времени.

A-EV по своей природе более надежны и эффективны, чем транспортные средства ICE. При их использовании на 80% снизится стоимость технического обслуживания, на 90% — страховые выплаты, на 70% — расходы на топливо.

- Нарушения, которые TaaS принесет в авторынок: Весомая разница в стоимости приведет к тому, что потенциальные покупатели автомобилей перестанут покупать новые ТС, а это в свою очередь повлечёт быстрое сокращение их производства.
- Будет увеличиваться доля подержанных автомобилей в общем числе ТС.
- Как следствие: компании будут вынуждены поднять цены на новые автомобили ICE, стоимость перепродажи резко упадет, новые модели станут еще более

непривлекательным. С этого момента спираль технологического сдвига середины 2020-х годов будет раскручиваться все сильнее и сильнее.

Дорога к свободному транспорту. TaaS будет дешевле и удобнее, чем большинство видов современного общественного транспорта. Ожидается, что такие автомобили будут в значительной степени различаться по размеру: от двух до 40 мест.

Возможность снизить риск несчастных случаев и неожиданных простоев обеспечивает высокую доступность такого транспорта. Специальная подготовка и человеческий фактор больше не имеют первостепенного значения.

Есть и другие источники доходов TaaS, позволяющие снизить цены. A-EV могут генерировать дополнительные потоки доходов, в том числе от сборов за развлечения, рекламу, монетизацию данных и продажи продуктов питания и напитков. Это создаст больше доходов для владельцев автофлота, что может быть использовано для сокращения расходов на поездки для потребителей или сохранения прибыли.

Есть много ранних последователей TaaS (инвалиды, пенсионеры, живущие на фиксированных доходах, семьи среднего класса, пытающиеся остаться в городах), которые обеспечат необходимое количество пользователей платформы на ранних этапах. TaaS можно будет использовать не только для работы, но и для похода в супермаркет, что привлечет новых пользователей.

Заправочные станции, ремонтные мастерские и дилеры будут закрыты сначала в городах, а затем в пригородах. Это сделает обслуживание стандартных ТС еще более дорогостоящим и отнимающим много времени. Запчасти будут дорожать из-за сложностей с доставкой.

Страховые расходы для водителей повысятся, поскольку страховая индустрия, основанная на данных, будет оценивать человеческое вождение как процесс, связанный с повышенным риском. В определенный момент люди станут водить хуже TaaS, они будут тормозить движение. Со временем социальное давление приведет к призывам ограничить районы, куда будет допускаться неавтономный транспорт.

Стоимость одной пассажирской мили станет ключевой метрикой, и рынок будет на стороне тех, кто снижает этот показатель. Нынешние рыночные стимулы для производителей (продажа автомобилей и зарабатывание денег на ремонте) вознаграждают противоположную модель за жизненные и эксплуатационные расходы.

На таком рынке провайдером TaaS будет трудно обеспечить монополистическую отдачу, и потребитель получит выгодный уровень цен. Конкурентоспособные рынки обеспечат движение цены в сторону рыночного равновесия, предложение будет уравнивать спрос, и такой рынок будет застрахован от монополизирования.

Существует риск олигополии, при которой несколько ведущих провайдеров будут диктовать ценовые условия. Однако этот риск минимален, поскольку каждый город — это отдельный рынок, и любой конкурент (инвестор, производитель или платформа) может приобрести местную инфраструктуру и подорвать монопольное ценообразование.

Политические предпосылки. Политики могут помочь ускорить или отсрочить переход к TaaS. Первое и самое важное решение заключается в том, следует ли устранять барьеры на национальном уровне. С приходом 20.01.2025 года к власти Д.Ф.Трампа в качестве 47-го президента США данные объективные процессы, думается, временно замедлятся.

Что может подтолкнуть правительство к лоббированию платформ TaaS:

- достижение лидерства в технологии, поскольку страны и города стремятся получить преимущество первопроходца в развитии технологий A-EV;
- увеличение ВВП благодаря сокращению времени на логистику;
- сокращение трат бюджетного сектора из-за низких расходов на общественный транспорт и инфраструктуру дорог;

- улучшение качества жизни за счет повышения мобильности тех, кто не имеет доступа к транспорту, более чистого воздуха, меньшего числа жертв на дорогах и способности правительства выполнять свои задачи в области изменения климата.

В то же время правительства могут столкнуться с давлением бизнеса и общества в пользу ускорения перехода, поскольку выгоды для граждан будут очевидны. Однако аналитики Mainstream предсказывают, что индивидуальное владение останется в качестве основного потребительского выбора. Это связано с рядом причин, в том числе с привязанностью к автомобилям, что исторически и ментально связано с США.

Предполагается, что он будет доставлять владельца из дома на работу, после чего отправится обратно, чтобы припарковаться дома и ждать окончания рабочего дня. Этот AV всё равно будет припаркован в 96% случаев. Так что пройдут годы, прежде чем наши привычки позволят нам перейти к новому уровню потребления.

Предложение TaaS чутко реагирует на спрос, учитывая возможности для бизнеса и угрозу для предприятий. Поскольку ключевые технологии A-EV улучшаются экспоненциально, точка разлома может произойти уже в 2025 году, а в некоторых областях чуть позже — в 2026 или 2028 годах.

Внедрение будет происходить за несколько периодов:

- Фаза 0. Предварительное официальное разрешение. Несмотря на то, что в некоторых регионах существует политическая оппозиция, идея автомобильной службы все больше принимается обществом. Она уже становится политически приемлемой, скоро она станет предпочтительной. Уровень автономности ТС будет зависеть не от технических возможностей, а от правового регулирования.
- Фаза 1. Ранняя адаптация. Через один-три года число беспилотников будет превышать число автомобилей Ю в мегаполисах. Владельцы автомобилей перестанут покупать новые и начнут продавать свои.
- Фаза 2. Основная адаптация. TaaS заполняет пригороды и сельскую местность. Все больше пользователей отказываются от единоличного владения автомобилем. Получают популярность законы о запрете ICE и неавтономных транспортных средств.
- Фаза 3. Фаза основных перемен. Через восемь-десять лет полностью изменится роль общественного транспорта. Общество потребует, чтобы TaaS была доступна для всего населения, как это было ранее с предоставлением телефонии, электричества, интернета и т.п.

Но есть 5%, которые не примут TaaS и через десять-пятнадцать лет, — это сельские потребители, очень богатые люди и технологически отстающие.

В первом случае сельские общины могут не иметь плотности населения, чтобы обеспечить достаточно высокий спрос на привлечение критической массы транспортных средств TaaS и поддерживать достаточный уровень обслуживания. Богатые останутся далеко не замотивированными экономией. Единственный контраргумент заключается в том, что люди, чье время дорого стоит, предпочтут работать в дороге вместо того, чтобы управлять автомобилем.

К последней группе относятся те, кто не переключается на TaaS по целому ряду личных причин, включая неприязнь к изменениям, недоверие к новой технологии и ограничение свободы.

Последствия для существующей автомобильной промышленности.

Годовой доход в размере \$10 трлн в существующих сетях поставок транспортных средств и нефтепродуктов резко сократится. При увеличении числа пассажиров суммарный доход от них будет снижаться. Размер парка транспортных средств снизится более чем на 80%.

Почти \$50 млрд дохода от налогов на бензин будут потеряны в США с переходом к А-EV. В этом случае правительства, бюджеты которых зависят от этого дохода, могут перейти на налоговые мили вместо топливного сбора.

Маржа в производстве автомобилей уменьшится, что станет негативным последствием для компаний, производящих транспортные средства.

В будущем возможны четыре общие стратегии для производителей:

- фокус на производстве и сборке оборудования — рынок сборки автомобилей TaaS станет крупным и низкорентабельным бизнесом;
- создание и эксплуатация автопарков для поставщиков TaaS. Бизнес-модель, смысл которой в продаже долговечных автомобилей вместо продажи большого количества транспортных средств (ТС);
- переквалификация в качестве поставщика платформы TaaS;
- производители могут стремиться быть вертикально интегрированными поставщиками услуг А-EV и TaaS, участвуя во всех звеньях цепочки создания добавленной стоимости, включая производство, эксплуатацию парка, платформу TaaS и развитие операционной системы транспортного средства. Так уже поступают Ford, General Motors и Nissan.

TaaS позволяет уменьшить эксплуатационные расходы грузовиков, делая логистику дешевле. Беспилотные грузовики не будут иметь ограничений в часах, в течение которых они могут работать каждый день. Стартап-компании уже продемонстрировали такие технологии в действии. Например, Daimler открыто управляет своими полуавтономными грузовиками в Неваде с 2015 года.

Сделаем основные неутешительные выводы для нефтяной отрасли. Наступит кризис нефтяной промышленности. Основной удар придется на нефтедобытчиков США. 58% нефтедобычи станет экономически несостоятельной. Аналогичная ситуация сложится для Канады, Бразилии, Мексики, Анголы и Соединенного Королевства.

В странах Персидского залива, напротив, 95% нефти останутся коммерчески жизнеспособными, хотя Саудовская Аравия, Ирак и Россия будут вынуждены значительно снизить цены. Но если эти страны продолжат сохранять высокую зависимость от экспорта нефти, ценовой коллапс окажет значительное влияние на их государственные расходы и экономический рост.

Дорогостоящие нефтяные месторождения будут закрыты. Нефтяные танкеры, трубопроводы, нефтехимические установки и нефтеперерабатывающие заводы окажутся в затруднительном положении. Самым оптимальным путем для компаний в этом случае будет продажа высокозатратных активов или самих компаний. Вследствие этого нефтяная промышленность будет лоббировать отказ от автономных технологий.

В настоящее время производство и проектирование EV имеют определенные требования к таким ресурсам, как литий, никель, кобальт и кадмий. Литиевые батареи сегодня — самая важная составляющая EV. Учитывая растущий спрос на эти материалы, выявление рисков и нестабильность в стратегиях материального снабжения имеют решающее значение для будущего отрасли.

Срок службы транспортного средства. Срок службы транспортного средства подходит к концу, когда становится экономически невыгодно продолжать его ремонтировать. Анализ делит критические элементы А-EV на четыре основные категории: трансмиссия и аккумулятор, корпус, расходные материалы, электроника и датчики.

Главный фактор — работоспособность аккумулятора автомобиля. Сроком службы в этом случае считается тот срок, при котором его емкость снижается до 80%. Ожидается, что предельный пробег А-EV составит 500 тысяч миль к 2026 году. Это в 2,5 раза больше, чем пробег ICE в том же году (200 тысяч миль).

Рынок будет вознаграждать компании, которые достигают максимально возможного срока службы при минимально возможных затратах. Батареи изнашиваются от времени и частоты использования.

Данные, собранные от 500 владельцев Tesla Model S, показали износ батареи только на 5% после 50 тысяч миль и на 8% после 100 тысяч миль, что позволяет заряжать батареи 2,5–3 тысячи раз прежде, чем потребуется их замена. Есть основания ожидать к 2030 году повышения работоспособности до 5 тысяч циклов.

Ремонт или замена тормозов, шин, фар, датчиков и других расходных материалов могут быть легко осуществлены и учитываются в категории затрат на техническое обслуживание. Программное обеспечение будет регулярно обновляться. При этом, как утверждают аналитики, жизненный цикл бортового компьютера (до пяти лет) позволяет ему без замены прослужить весь срок использования ТС.

Зоны ответственности в дорожно-транспортных происшествиях. Согласно данным безопасности, предполагается сокращение на 90% числа несчастных случаев с участием А-ЕV по сравнению с ICE. Это связано с тем, что 94% столкновений ICE происходят из-за человеческой ошибки. Ожидается, что беспилотные авто будут в пять раз безопаснее, чем автомобили, управляемые людьми, к 2026 году. А к 2030 году — в десять раз безопаснее.

Огромное преимущество программного обеспечения заключается в том, что всё, что узнает какое-либо транспортное средство, узнают и другие ТС этой сети. Таким образом они могут обучаться друг у друга.

4. Выводы

Рынок автономных ТС будет пополняться, порождая высококонкурентную среду, обеспеченную улучшением уровня обслуживания. К Uber, Lyft и Didi присоединятся новые игроки.

В целях экономии двигатели внутреннего сгорания постепенно заменятся электрическими. Затраты на техническое обслуживание, энергетику, финансирование и страхование уменьшатся. В результате TaaS предложит варианты, которые будут до десяти раз дешевле в эксплуатации, чем существующие автомобили.

Переход к TaaS охватит сначала города, потом сельскую местность. Экономия средств окажется приоритетом, что повлечет за собой обширное распространение беспилотных автомобилей.

Эффективная эксплуатация транспортных средств (каждый автомобиль будет использоваться по меньшей мере в десять раз больше, чем автомобили, принадлежащие индивидуальным владельцам) означает, что их число сократится.

К 2030-2035 годам 40% всех транспортных средств будет по-прежнему иметь индивидуальных владельцев, но доля их использования сократится до 5% к 2040 году. Поведенческие проблемы, такие как любовь к вождению, страх перед новыми технологиями или привычка, создадут первоначальные барьеры для перехода на новые автомобили. Компании Pre-TaaS инвестируют миллиарды долларов в развитие технологий и услуг для решения этих проблем.

Через восемь-десять лет полностью изменится роль общественного транспорта. Общество потребует, чтобы TaaS была доступна для всего населения, как это было ранее с предоставлением телефонии, воды и электричества.

Конфликт интересов. Корреспондент автор заявляет, что конфликта интересов нет.

Ссылка на данную статью: Рахимбаев А.Б., Калгулова Р.Ж. Транспортная революция в виде альтернативных видов транспортных средств, заключающаяся в росте доходов экономических субъектов и экономии времени // Вестник Казахского автомобильно-дорожного института = Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutyrynyn Khabarshysy. 2025; 3 (11). <https://doi.org/10.63377/3005-4966.3-2025-04>

Cite this article as: Rakhimbayev A., Kalgulova R. Transportnaya revolyuciya v vide al'ternativnyh vidov transportnyh sredstv, zaklyuchayushchayasya v roste dohodov ekonomicheskikh sub"ektov i ekonomii vremeni [Transport revolution driven by alternative modes of transportation: a trend towards increasing incomes of economic agents and reducing time costs]. Vestnik Kazhskogo avtomobil'no-dorozhnogo instituta= Bulletin of Kazakh Automobile and Road Institute = Kazakh avtomobil-zhol institutyrynyn Khabarshysy. 2025; 3 (11). (In Rus.). <https://doi.org/10.63377/3005-4966.3-2025-04>

Литература

1. Ryan, M. (2019). The Future of Transportation: Ethical, Legal, Social and Economic Impacts of Self-driving Vehicles in the Year 2025. *Science and Engineering Ethics*, 26, 1185 - 1208. <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00130-2>.
2. Ahmed, H., Huang, Y., & Bridgelall, R. (2022). Technology Developments and Impacts of Connected and Autonomous Vehicles: An Overview. *Smart Cities*. <https://doi.org/10.3390/smartcities5010022>.
3. Rahman, M., & Thill, J. (2023). Impacts of Connected and Autonomous Vehicles on Urban Transportation and Environment: A Comprehensive Review. *Sustainable Cities and Society*. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104649>.
4. Almaskati, D., Kermanshachi, S., & Pamidimukkala, A. (2024). Investigating the impacts of autonomous vehicles on crash severity and traffic safety. *Frontiers in Built Environment*. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2024.1383144>.
5. Macea, L., Márquez, L., & Soto, J. (2023). How do the affective and symbolic factors of private car driving influence car users' travel behavior in a car restriction policy scenario?. *Transport Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.07.001>.
6. Ercan, T., Onat, N., Keya, N., Tatari, O., Eluru, N., & Kucukvar, M. (2022). Autonomous electric vehicles can reduce carbon emissions and air pollution in cities. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103472>.
7. Aleksandrova, S. (2016). Impact of Oil Prices on Oil Exporting Countries in the Caucasus and Central Asia. *Economic Alternatives*, 447-460.
8. Haddad, R., Mansour, C., Kim, N., Seo, J., & Nemer, M. (2024). Performance analysis of thermal management systems in electric vehicles: a case study on chevrolet bolt 2020, nissan leaf 2019, and tesla model 3 2020. *37th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems (ECOS 2024)*. <https://doi.org/10.52202/077185-0074>.
9. Singh, M., Yuksel, T., Michalek, J., & Azevedo, I. (2024). Ensuring greenhouse gas reductions from electric vehicles compared to hybrid gasoline vehicles requires a cleaner U.S. electricity grid. *Scientific Reports*, 14. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-51697-1>.
10. Arbib, J., & Seba, T. (2017). Rethinking Transportation 2020-2030: The Disruption of Transportation and the Collapse of the Internal-Combustion Vehicle and Oil Industries. . <https://doi.org/10.61322/xwui2081>.
11. Torres, P., & George, B. (2023). Disruptive transformation in the transport industry: Autonomous vehicles and transportation-as-a-service. *International Journal of Emerging Trends in Social Sciences*. <https://doi.org/10.55217/103.v14i1.614>.
12. Taiebat, M., Stolper, S., & Xu, M. (2019). Forecasting the Impact of Connected and Automated Vehicles on Energy Use: A Microeconomic Study of Induced Travel and Energy Rebound. *AARN: Energy & Climate Change (Sub-Topic)*. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.03.174>.
13. Arbib, J., & Seba, T. (2017). Rethinking Transportation 2020-2030: The Disruption of Transportation and the Collapse of the Internal-Combustion Vehicle and Oil Industries. . <https://doi.org/10.61322/xwui2081>.
14. Wang, Y. (2022). Automobile Industry in the Long-term Uncertain Market: an Empirical Analysis. *BCP Business & Management*. <https://doi.org/10.54691/bcpbm.v35i.3248>.

References

1. Ryan, M. (2019). The Future of Transportation: Ethical, Legal, Social and Economic Impacts of Self-driving Vehicles in the Year 2025. *Science and Engineering Ethics*, 26, 1185 - 1208. <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00130-2>.
2. Ahmed, H., Huang, Y., & Bridgelall, R. (2022). Technology Developments and Impacts of Connected and Autonomous Vehicles: An Overview. *Smart Cities*. <https://doi.org/10.3390/smartcities5010022>.
3. Rahman, M., & Thill, J. (2023). Impacts of Connected and Autonomous Vehicles on Urban Transportation and Environment: A Comprehensive Review. *Sustainable Cities and Society*. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104649>.
4. Almaskati, D., Kermanshachi, S., & Pamidimukkala, A. (2024). Investigating the impacts of autonomous vehicles on crash severity and traffic safety. *Frontiers in Built Environment*. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2024.1383144>.
5. Macea, L., Márquez, L., & Soto, J. (2023). How do the affective and symbolic factors of private car driving influence car users' travel behavior in a car restriction policy scenario?. *Transport Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.07.001>.
6. Ercan, T., Onat, N., Keya, N., Tatari, O., Eluru, N., & Kucukvar, M. (2022). Autonomous electric vehicles can reduce carbon emissions and air pollution in cities. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103472>.
7. Aleksandrova, S. (2016). Impact of Oil Prices on Oil Exporting Countries in the Caucasus and Central Asia. *Economic Alternatives*, 447-460.
8. Haddad, R., Mansour, C., Kim, N., Seo, J., & Nemer, M. (2024). Performance analysis of thermal management systems in electric vehicles: a case study on chevrolet bolt 2020, nissan leaf 2019, and tesla model 3 2020. *37th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems (ECOS 2024)*. <https://doi.org/10.52202/077185-0074>.
9. Singh, M., Yuksel, T., Michalek, J., & Azevedo, I. (2024). Ensuring greenhouse gas reductions from electric vehicles compared to hybrid gasoline vehicles requires a cleaner U.S. electricity grid. *Scientific Reports*, 14. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-51697-1>.
10. Arbib, J., & Seba, T. (2017). Rethinking Transportation 2020-2030: The Disruption of Transportation and the Collapse of the Internal-Combustion Vehicle and Oil Industries. . <https://doi.org/10.61322/xwui2081>.
11. Torres, P., & George, B. (2023). Disruptive transformation in the transport industry: Autonomous vehicles and transportation-as-a-service. *International Journal of Emerging Trends in Social Sciences*. <https://doi.org/10.55217/103.v14i1.614>.
12. Taiebat, M., Stolper, S., & Xu, M. (2019). Forecasting the Impact of Connected and Automated Vehicles on Energy Use: A Microeconomic Study of Induced Travel and Energy Rebound. *AARN: Energy & Climate Change (Sub-Topic)*. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.03.174>.
13. Arbib, J., & Seba, T. (2017). Rethinking Transportation 2020-2030: The Disruption of Transportation and the Collapse of the Internal-Combustion Vehicle and Oil Industries. . <https://doi.org/10.61322/xwui2081>.
14. Wang, Y. (2022). Automobile Industry in the Long-term Uncertain Market: an Empirical Analysis. *BCP Business & Management*. <https://doi.org/10.54691/bcpbm.v35i.3248>.