



Халықаралық құқық / International law/
Международное право

МРНТИ 10.87.01

<https://doi.org/10.32523/2616-6844-2026-154-1-270-282>

Научная статья

Перспективы водородно-транспортного машиностроения и экспорта его продукции в контексте права Республики Казахстан и международного права

Б.С. Қаражан*¹, М.А. Сарсембаев²

^{1,2}Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

(E-mail: ¹bkarazhan@mail.ru, ²daneker@mail.ru)

Аннотация. Данная научная статья посвящена казахстанско-правовому и международно-правовому решению проблем становления и развития экологически чистого цифровизированного водородно-транспортного машиностроения в республике. Целью аннотируемого научного исследования темы данной статьи является рассмотрение с правовых позиций становления в экономике республики принципиально новой отрасли транспортного машиностроения – водородомобилестроения. Именно это направление в транспортном машиностроении Казахстана должно функционировать на базе внедрения цифровых технологий, механизмов искусственного интеллекта, автоматизированных производственных систем, промышленных роботов на различных участках машиностроительных заводов страны. В целях организационного обеспечения работы отрасли машиностроения и ее заводов в разработку и принятие предложены новые казахстанские законы, такие как: «О создании условий для становления в республике отрасли водородно-транспортного машиностроения», «О внедрении цифровых технологий и промышленных роботов в процесс производства водородомобилей», «О создании промышленности по утилизации пришедших в негодность всех авто, электромобилей, в том числе водородно-транспортных средств». В статье предлагаются названия новых международных многосторонних и двусторонних конвенций и соглашений, имеющих отношение к производству и экспорту водородомобилей, морских и речных водородоходов, железнодорожных водородовозов, широкофюзеляжных и дальнемагистральных водородолетов.

Ключевые слова: водородно-транспортное машиностроение, международно-правовое обеспечение машиностроения, законы о водородно-транспортных средствах, договоры о водородном транспорте, элементы искусственного интеллекта, конвенция, соглашение.

Введение

Почему весь мир, в том числе Казахстан, заговорил о необходимости создания мощной водородной энергетики, о необходимости использования водорода в качестве

Поступила: 18.01.2025 Одобрена: 05.12.2025 Доступна онлайн: 30.03.2026

топлива всеми видами транспорта: автомобилями, грузовыми автомашинами, речными и морскими судами, железнодорожными локомотивами, вертолетами, дронами, самолетами различной мощности? Ответ будет следующим. Бензин, авиационный керосин, дизельное топливо как нефтепродукты, используемые всеми видами транспорта, сегодня будут истощены примерно через 40–50 лет, поэтому уже сегодня нужно найти заменитель всем этим видам топлива. Кроме того, даже если нефти в месторождениях планеты окажется более чем достаточно, уже сейчас надо решать вопрос об очищении окружающей человека среды, поскольку ядовитые выхлопные газы всех видов транспорта при сгорании упомянутых нефтепродуктов наносят громадный ущерб здоровью и жизни практически всех народов, могут привести к вырождению человечества.

Отсюда вывод: хотим мы этого или не хотим, на современном этапе мы должны найти, изобрести такое топливо, которое заменило бы все виды нынешнего топлива внутреннего сгорания и было бы экологически чистым. Таким топливом может стать водород или другой аналогичный вид топлива [1]. Вот это – неизбежно. Пока на горизонте науки просматривается только водород, поскольку его можно извлекать из океанической воды и иных сфер, что свидетельствует в пользу его практической неисчерпаемости. Он более горюч, чем бензин, что позволяет двигателю стать более мощным и быстроходным. На выхлопе сгорание водорода в двигателе совершенно не содержит ни вредных, ни ядовитых для человека веществ; говоря другими словами, водород – экологически чистый вид топлива, который уже используется и будет использоваться в двигателях всех видов транспорта без исключения [2]. Производство и экспорт наиболее качественного зеленого водорода имеет вполне реальные перспективы. Казахстан, в частности, уже имеет международно-правовые договоренности с Европейским союзом и рядом западных фирм о строительстве заводов по производству водорода.

Это связано с тем, что сегодня виден крутой поворот от традиционного, бензиново-дизельного транспортно-машиностроения к цифровизированному машиностроению для производства в перспективе наряду с электромобилями водородные автомашины, включая беспилотные транспортные средства [3]. В Китае, Южной Корее, Японии уже выпускают десятки тысяч автомобилей на водородном топливе. В настоящее время водородно-транспортным машиностроением, его стратегическими вопросами заняты компании других развитых стран: США, Канады, Австралии, Великобритании, Германии, Саудовской Аравии, Испании, Дании, Бельгии, Италии, Франции, России. Поезда Франции, Германии, к примеру, уже курсируют на водородном топливе.

В каждой стране юристы должны провести свое исследование, чтобы оказать организационно-правовое содействие в становлении и развитии новой отрасли машиностроения, которая будет работать на водороде и выпускать транспортные средства с двигателями, работающими на водороде. Поэтому мы в Республике Казахстан приступаем к разработке фундаментального правового исследования на актуальную научную тему национально-правового и международно-правового решения проблем становления и развития экологически чистого, цифровизированного водородно-транспортного машиностроения республики. Актуальность и важность этой темы определена на самом высоком государственном уровне: Президент страны К.-Ж. К. Токаев своим указом от 1 сентября 2023 года на основе реорганизации создал *Министерство промышленности*, а также учредил отдельное *Министерство транспорта* Республики Казахстан.

Выбор нами данной темы – неслучаен: у нас есть задел в виде двух солидных монографий: 1) Современные актуальные проблемы энерго-экологического права Казахстана, ЕАЭС и ЕС. Под редакцией доктора юридических наук, профессора М.А. Сарсембаева. Астана. 2017. 296 стр.; 2) Международно-правовые и национально-правовые основы стимулирования транспортно-транзитного потенциала Казахстана. Под редакцией доктора юридических наук, профессора М.А. Сарсембаева. Нур-Султан. 2020. 432 стр., а также в виде примерно 50 научных статей по правовым проблемам автомобильных, электромобильных и беспилотных видов транспорта. К тому же, один из авторов профессор М.А. Сарсембаев сотрудничает с Институтом исследования законодательства (г. Сеул, Южная Корея) по вопросам электромобилестроения, водородомобилестроения, со страной, которая является лидером водородомобилестроения в мире.

Водородомобилям уготована роль динамичных драйверов экономики Республики Казахстан вследствие междисциплинарности проекта, а также благодаря соединению понятий «экология», «водородные технологии», «машиностроение и транспорт» с «правовой системой» в единое целое [4]. Цель научной темы данной статьи состоит в необходимости национального и международно-правового аналитического урегулирования проблем коренной трансформации традиционного транспортного машиностроения в цифровизированное, интеллектуализированное, роботизированное водородомобильное машиностроение, которое выпускало бы беспилотные водородно-транспортные средства на основе предлагаемых нами новых законов, а также новых международных соглашений Казахстана.

К задачам данной статьи мы хотели бы отнести следующие: а) обоснование рекомендации руководящим государственным органам республики разработать и принять казахстанский документ «мягкого» права в виде Стратегической доктрины создания и развития водородно-транспортного машиностроения с внедрением цифровых и иных новейших технологий; б) формулирование предложений по разработке и принятию новых казахстанских законов: «О переводе промышленной сборки водородомобильных транспортных средств зарубежных брендов на казахстанское автономное производство», «О внедрении и рациональном использовании цифровых инструментов, технологий искусственного интеллекта, автоматизации в производственные процессы водородно-транспортного машиностроения», «О внедрении разнообразных промышленных роботов в процесс производства водородомобилей», «О создании современной мощной промышленности по утилизации пришедших в негодность водородно-транспортных и иных транспортных средств»; в) анализ проблем права цифровизированного водородно-транспортного машиностроения, юридических вопросов установления механизмов искусственного интеллекта на те или иные виды продукции водородно-транспортной отрасли машиностроения республики; [5] г) нахождение внутригосударственных и международно-правовых средств привлечения иностранных инвестиций в водородный транспортно-машиностроительный сектор республики; г) обоснование экономико-правовых стимулов цифровой трансформации, роботизации и автоматизации водородно-машиностроительного производства на основе рецепции накопленного иностранными государствами продвинутого опыта; д) проведение исследования разнообразных форм взаимного сотрудничества Казахстана, ЮНИДО, иных международных организаций в сфере машиностроения, специализирующегося в производстве водородно-транспортных машин различного назначения.

Цель данной статьи состоит в том, чтобы провести системный анализ как внутригосударственных, так и международно-правовых проблем становления и развития принципиально нового в казахстанской экономике транспортного машиностроения [6]. В производственный процесс заводов и отрасли в целом планируется внедрить цифровые технологии, искусственный интеллект, автоматизированные механизмы, промышленные роботы [7], благодаря которым будут производиться водородомобильные, беспилотные транспортные средства. Авторы этих строк исходят из того, что становлению отрасли водородно-транспортного машиностроения в Казахстане окажет содействие формулирование законодательных, организационно-правовых, управленческо-деловых и практических технико-правовых предложений для обеспечения реального коренного перехода на качественно новый, экологически чистый, цифровизированный уровень производства водородно-транспортных средств. Актуальность предлагаемой правовой темы обусловлена тем, что она находится на стыке и взаимосвязи гуманитарно-правовых и естественных наук.

Вопросы транспорта и энергетики освещены во многих научных работах. Ученый из США С.Е. Хоссейни написал монографию об основах производства водорода и его использовании в топливных системах [8], российская исследовательница С.В. Разманова занята изучением перспектив развития водородной энергии в России [9], аналитики из Китая Женжен Жанг и Хинвей Гао оценивают политику Китая в области водородной автомобильной промышленности с точки зрения количественных показателей [10], в научных трудах крупного британского специалиста Р. Фолксона [11] прослеживается четкое раскрытие альтернативных видов топлива для автомобилей в целях обеспечения чистоты окружающей среды. В процессе своего анализа ученые США, России, Китая, Великобритании рассматривают проблемы водородной энергетики и машиностроения с экономической, технологической, технической точек зрения. Но они и другие ученые не анализируют водородное машиностроение с точки зрения казахстанского права и международного права. Они изучают разные виды транспорта в процессе их эксплуатации; но ни один из них не исследует ни юридико-экономические, ни международно-правовые аспекты становления и развития машиностроения, которое будет *производить* водородно-транспортные средства. Они затрагивают международные конвенции, регулирующие деятельность различных видов транспорта в мировом, зарубежном пространстве, но они не анализируют *казахстанское, международное право водородного машиностроения*, не затрагивают *деятельность ЮНИДО, международных организаций по водороду*.

Приведенные выше научные источники свидетельствуют: научная новизна темы статьи заключается в том, что ранее никто в Республике Казахстан с организационно-управленческой, законодательно-нормативной, международно-правовой точек зрения проблемы становления и развития водородно-транспортного машиностроения не исследовал.

Научная новизна темы нашей статьи проявляется еще и в том, что нами предлагаются к разработке и принятию проекты новых казахстанских законов с такими названиями, как: «О водородном праве», «О рациональных способах производства высококачественного водорода», «О внедрении цифровых технологий, механизмов искусственного интеллекта, автоматизации в производство водородно-транспортных средств», «О постепенном переходе промышленной сборки беспилотных водородомобильных транспортных средств на формат автономного производства», «О повышении ответственности за необеспечение качества выпускаемых водородно-транспортных средств, за

ненадлежащее соблюдение требований технических регламентов, стандартов в процессе производства», «О необходимости создания инфраструктуры и об обеспечении безопасности при производстве, хранении, транспортировании и использовании водорода». Мы также хотим разработать содержательные нормы этих законов, а также организационно-правовые механизмы по их реализации на практике в виде технико-юридических подзаконных актов. Ранее такие законодательные предложения и рекомендации в казахстанской правовой науке не делались.

Новизна анализируемой темы статьи состоит также и в том, что право водородно-транспортного машиностроения глубоко исследуется на основе организационно-технологического сотрудничества Республики Казахстан с Организацией Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО). Это международно-правовое направление деятельности можно и нужно развить на основе разработки и принятия текстов *двусторонних соглашений о сотрудничестве* между Республикой Казахстан и ЮНИДО, между Казахстаном и иными международными организациями по вопросам внедрения *новейших технологий* в производственный процесс заводов водородно-транспортного машиностроения республики. Ни в казахстанской, ни в международно-правовой науке ранее вопросы сотрудничества Казахстана с ЮНИДО, международными организациями по вопросам водородной энергетики и водородно-транспортного машиностроения никто не исследовал и не публиковал. Авторы этих строк предлагают Казахстану, его специализированным транспортным и водородным учреждениям стать активными членами этих международных межправительственных и неправительственных организаций. Так, немалый интерес для страны представляет созданный 17 января 2017 года Всемирный водородный совет, в котором заседают 132 ведущих энергетических, транспортных и иных компаний с единым стратегическим видением водородной экономики, энергетики, промышленности. Казахстан должен войти в состав Международной Ассоциации водородной энергетики, деятельность которой высоко оценена руководством ЮНИДО. Следует одобрить подписание 1 июля 2022 года соглашения о создании в Казахстане Альянса зеленого водорода с участием транснациональных корпораций. Такие действия по сотрудничеству Казахстана со специализированными международными организациями делают его активным субъектом международного водородно-энергетического, машиностроительного права.

В статье обосновывается необходимость углубления как энергетического, так и транспортного потенциала путём использования не только действующих, но и перспективных норм международно-правового и казахстанско-правового характера. Эта цель в статье достигается благодаря принятию и осуществлению новых международно-правовых актов, казахстанских законов и подзаконных нормативных актов по вопросам транспорта, функционирующего на водородном топливе. 10 казахстанских автопредприятий, 2 локомотивосборочных завода, 2 вагоностроительных завода производят различные виды транспорта. Казахские конструкторы, технологи изучают опыт производства водородомобилей в развитых государствах, опыт внедрения новейших технологий в процесс производства водородно-транспортных машин, предпринимают попытки совершенствования двигателей, иных компонентов машин, которые будут перемещаться посредством использования водорода [12].

Планируется, что более 100 малых и средних предприятий будут оказывать реальное содействие крупным машиностроительным заводам страны, которым предстоит осуществлять массовый выпуск водородно-транспортных средств. На базе нашего

задела мы продолжаем исследовать тему о транспорте, но теперь уже совершенно новой его грани – водородно-транспортного машиностроительного процесса, который будет набирать темпы за счет новой водородной энергетики.

Методология

Благодаря методу эмпирического исследования можно выйти на малоизученные явления в процессе внедрения технологий цифровизации, интеллектуализации, роботизации, автоматизации процессов производства беспилотных транспортных машин на водородной тяге. В ходе научного исследования мы использовали методы логического анализа, сравнения, изучения исследуемой проблемы в научной литературе, бенчмаркинга, что означает сопоставительный анализ в сравнении с теми результатами, которых достигли развитые страны.

На основе приведенных научных методов мы стремимся познать сущность общих технических и технологических вопросов и особенностей водородно-транспортного машиностроения с тем, чтобы можно было профессионально четко и быстро решать как организационно-правовые, так и управленческо-правовые вопросы в этой сфере, оказывать содействие машиностроителям путем консультирования, пояснения тонких юридических вопросов права водородного машиностроения, а также с помощью метода научного прогнозирования предлагать названия и проекты новых казахстанских законов и нормативных правовых актов, новых международных договорных актов в целях не только становления, но и развития отрасли водородно-транспортного машиностроения Казахстана.

Обсуждение

Мы убеждены, что и в Казахстане необходимо производить и эксплуатировать водородно-транспортные средства, так как они относятся к экологически чистым средствам передвижения. Преимуществом водородно-транспортных средств в сравнении с электромобилями является то, что на них не устанавливают тяговые аккумуляторы, требующие использования дефицитного лития, кобальта, редких металлов. Экологически чистое водородное топливо будет напрямую использоваться водородно-транспортными средствами любых типов и марок, в том числе в виде большегрузных автомобилей, грузовых и пассажирских авиалайнеров, мощных локомотивов, крупнотоннажных морских судов [13].

Тем самым водородное топливо постепенно вытеснит бензин, керосин, дизельное топливо, которые являются экологически вредными видами топлива, а затем и вовсе заменит собой эти нефтепродукты. Беспилотные водородно-транспортные средства снимут вопрос о дефиците квалифицированных водителей, машинистов: искусственный интеллект в процессе вождения на дорогах и путях по уровню обеспечения безопасности превзойдет профессионала. Как юристы мы гарантируем, что весь этот процесс будет обеспечен высококачественными проектами соответствующих законодательных актов и международных соглашений: «О создании условий для становления в республике отрасли водородно-транспортного машиностроения», «О внедрении цифровых технологий, роботизации в производственный процесс заводов водородно-транспортного машиностроения республики», «О подключении механизмов

искусственного интеллекта в процесс машиностроительного производства и об установлении технологии искусственного интеллекта в качестве автокомпонента в производимые водородомобили», разработка и подписание Казахстаном соглашений о международном сотрудничестве по производству водородомобилей, другие акты.

Возникает вопрос: зачем нам транспортные средства на водороде, если удобнее эксплуатировать электромобильные, также экологически чистые, к тому же бесшумные, транспортные средства? Но так кажется на первый взгляд. Во-первых, если в эксплуатации будут только легковые и грузовые электромашины, то количество электростанций, подающих электричество в расчете на огромное количество электромашин, должно увеличиться по стране в 3-4 раза, которые при отрицании водорода будут работать на мазуте и (или) угле. Тем самым объемы загрязнения окружающей человека среды останутся на том же уровне. Большое количество дополнительных электростанций ляжет бременем на экономику республики. Во-вторых, вряд ли удастся удовлетворить полный спрос на электромобили, поскольку объемная тяговая батарея электромобиля конструируется из лития, никеля, кобальта, тантала, магния, редкоземельных металлов, запасы которых в недрах Земли ограничены (хотя есть попытки замены их другими элементами). В-третьих, ход электромобиля на междугороднем шоссе по сравнению с водородомобилем ограничен, что может привести к остановке электромобиля в неожиданных местах. В-четвертых, в наших суровых климатических условиях, электромобили не могут подавать достаточного тепла в салон авто. В-пятых, сложно рассчитывать на то, что электродвигатели поднимут в воздух многотонные, дальнемагистральные самолеты. Водородное топливо может перекрыть все приведенные недостатки. Электромобили удобнее эксплуатировать внутри городов.

Желая содействовать ускоренному развитию IV промышленной революции, мы вносим предложение юристам, экономистам, энергетикам, технологам и ученым иных направлений Казахстана приступить к разработке новейших стратегических, теоретических концепций, проведению прикладных исследований, формулировать и обосновывать новые взгляды на теорию и практику более эффективного развития водородной машиностроительной промышленности [14]. Мы как юристы обоснуем значимость данной темы с юридических, международно-правовых позиций.

Доказывая, что эта тема имеет отношение к исследованному нами транспорту, мы подчеркиваем, что избранный нами научный подход не имеет отношения к его эксплуатации и транзиту. Центр тяжести исследования перенесен на анализ правовых аспектов деятельности водородно-машиностроительной сферы Казахстана, в которой производятся водородно-транспортные средства. К тому же цифровизация, интеллектуализация, роботизация на основе сверхскоростных технологий связи 5G и предстоящей 6G водородно-машиностроительной отрасли республики исследуются с правовых точек зрения.

Результаты

Основным результатом исследования является проведенный системный анализ как казахстанско-правовых, так и международно-правовых аспектов цифровизации, интеллектуализации водородной энергетики и водородно-транспортного машиностроения на базе технологий 5G и в перспективе 6G, которое станет неотъемлемой частью транспортной промышленности Республики Казахстан. Поэтому мы как авторы

статьи вносим соответствующие предложения и рекомендации, предлагаем проекты ряда новых казахстанских законов и международных конвенций и соглашений с участием Казахстана. Кроме того, мы настойчиво рекомендуем не относиться формально к участию руководителей казахстанских министерств промышленности, цифрового развития, транспорта на организуемую факультетом, университетом научно-практической конференции. Мы предлагаем настойчиво в различных вариациях приглашать их на конференции и семинары (вебинары) в целях организации совместного дебатирования этих проблем теоретиками и практиками машиностроительной сферы и выработки согласованных концептуально-стратегических позиций по вопросам становления и развития отрасли и заводов водородно-транспортного машиностроения на основе потребления производимого в республике зеленого водорода. При таком подходе в большом выигрыше остаются как работники министерств, так и теоретики-исследователи, преподаватели, в частности, Евразийского университета (Астана, Казахстан).

Мы исходим из того, что составляющими элементами цифровизации промышленности Казахстана, которая специализируется на производстве водородных видов транспорта, являются: 1) промышленный интернет вещей (IIoT); 2) анализ больших данных (big data) [15]; 3) искусственный интеллект (AI); 4) роботизация; 5) блокчейн; 6) виртуальная реальность. Результатами исследования предлагаемой нами научной темы данной статьи станут: 1) законодательное решение вопросов становления принципиально нового, цифрового, интеллектуально-роботизированного водородного машиностроения; 2) законодательное, нормативно-правовое решение разнообразных вопросов производства управляемых людьми, а также искусственным интеллектом водородно-транспортных безопасных беспилотных машин; 3) содействие в разработке многосторонних и двусторонних международно-правовых документов о сотрудничестве по водородному машиностроению между Казахстаном и зарубежными контрагентами, а также международными организациями; 4) вклад в разделы казахстанской юридической и международно-правовой науки по вопросам регулирования современного научно-технологического водородно-машиностроительного прогресса.

Перевод транспортного машиностроения на рельсы цифровизации, искусственного интеллекта, роботизации [16] позволит выпускать беспилотные водородомобили более высокого качества и проходимости. Именно это решит проблему дефицита квалифицированных водителей, машинистов. Насыщение рынка большим числом недорогих водородомобилей станет выгодным для всего населения страны. Кроме того, населению будут оказаны скоростные транспортные услуги на дорогах и путях страны, внутри городов и иных населенных пунктов. При этом следует учитывать особенности водородной энергетики при разработке казахстанских законов. Как мы знаем, данная технология, при всех преимуществах может иметь ряд недостатков [17].

Потребителями водородомобильных машин и механизмов станут физические и юридические лица Республики Казахстан, а также физические и юридические лица других стран, пожелавших приобрести те или иные марки транспортных средств в порядке экспорта. Тема данной статьи нацелена на содействие в получении реально прорывных результатов. Это означает: при оперативном внедрении цифровизации, умелом установлении интеллектуальных механизмов по обеспечению беспилотности авто в отечественном водородном транспортном машиностроении оно станет более конкурентоспособным в мировом автомобилестроении, транспортном машиностроении в целом.

Заключение

Международное право будет постоянно реагировать на вызовы, связанные с использованием новых технологий. Его обычные нормы будут применяться в отсутствие кодифицированных международных документов в сфере регулирования отдельных технологий [18].

Водородомобиль (легковой и грузовой), речное судно, крупнотоннажное морское судно, локомотив, вертолеты разных модификаций, крупнофюзеляжные и дальнемагистральные самолеты, двигатели которых, работают и будут работать на водороде, становятся транспортными средствами будущего. Но чтобы они появились в этом качестве необходимо выполнение по крайней мере, двух условий: 1) производить зеленый, наиболее качественный водород в качестве топлива в больших объемах; 2) перепрофилировать функционирующие и создавать новые заводы по производству водородно-транспортных машин для всех сфер передвижения. Для того чтобы заводы могли в ускоренном темпе выпускать транспортные средства высокого качества на водородном топливе, необходимо устанавливать в цехах заводов новейшие станки, приспособленные под производство разнообразных автокомпонентов для водородно-транспортных машин.

Кроме того, для быстрого удовлетворения массового спроса на водородно-транспортные машины, необходимо установить огромное количество датчиков на все станки, конвейеры, оборудование на заводах, которые могли бы мгновенно передавать информационные данные о техническом состоянии, о поломках станков и оборудования в целом и по их отдельным частям и сообщали бы в режиме реального времени прямо в цехе о надвигающейся поломке, собирали бы в заводскую базу данных и информировали бы обо всех технических, технологических и иных проблемах цехового и заводского оборудования. Это позволило бы инженерам и мастерам заводов в плановом порядке устранять все неполадки и возможные поломки, сокращая тем самым технические простои до минимума. Благодаря цифровизации отделы продаж и экспорта заводов могли бы четко знать спрос на конкретные модели и марки водородно-транспортных машин в соответствующих регионах страны и в конкретных государствах, что позволит оперативно удовлетворять спрос. Успешное внедрение новейших технологий в производство и сбыт продукции водородно-машиностроительной отрасли станет возможным при разработке и принятии рациональных, взвешенных казахстанских законов и подзаконных актов, а также при умелом применении существующих и новых международно-правовых актов Казахстана, имеющих отношение к водородной энергетике и водородно-транспортному машиностроению.

Вклад авторов

В ходе написания статьи **Қаражан Б.С.** провел обработку и анализ статистических данных отечественных и иностранных предприятий машиностроения, сделал обзор современных цифровых технологий, используемые в процессе производства, исследовал материалы из научной и учебной литературы, а также проанализировал отчеты и материалы международных организаций. Он также был ответственным за подготовку и редактирование текста.

Сарсембаев М.А. разработал общую концепцию статьи, определил цель и задачи исследования, сформировал предложения и выводы для решения поставленных вопросов и утвердил окончательный вариант статьи.

Список литературы

1. Shaker, Lina & Al-Amiery, Ahmed & Al-Azzawi, Waleed. (2024). Nanomaterials: paving the way for the hydrogen energy frontier. *Discover Nano*. Vol. 19. 23 p. DOI: 10.1186/s11671-023-03949-8.
2. Maleki Dastjerdi, Sajad & Ardehali, Armin & Naseryar, Fatemeh. (2024). Comprehensive Design and Transient Analysis of Novel Off-Grid Zero Energy and Nearly Zero Emission Building with Hydrogen-Integrated Storage System. *Energy Technology*. DOI: 10.1002/ente.202300827.
3. Aiman Albatayneh, Adel Juaidi, Mustafa Jaradat and Francisco Manzano-Agugliaro. Future of Electric and Hydrogen Cars and Trucks: An Overview. *Energies*. 2023. Vol. 16. 3230. DOI: <https://doi.org/10.3390/en16073230>.
4. Du, Banghua & Zhu, Shihao & Wenchao, Zhu & Lu, Xinyu & Li, Yang & Xie, Changjun. (2024). Energy management and performance analysis of an off-grid integrated hydrogen energy utilization system. *Energy Conversion and Management*. Vol. 299. 20 p. 117871. DOI: 10.1016/j.enconman.2023.117871.
5. Peksen, Murphy & H.Spliethoff. (2023). Optimising pre-reforming for quality r-SOC syngas preparation using artificial intelligence (AI) based machine learning (ML). *International Journal of Hydrogen Energy*. Vol. 48. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2023.03.223.
6. Maleki Dastjerdi, Sajad & Ardehali, Armin & Naseryar, Fatemeh. (2024). Comprehensive Design and Transient Analysis of Novel Off-Grid Zero Energy and Nearly Zero Emission Building with Hydrogen-Integrated Storage System. *Energy Technology*. Pp. 1-10. DOI: 10.1002/ente.202300827.
7. Pajaziti, Arbnor & Stuja, Kemajl & Gjelij, Afrim & Calvin, Leicht. (2023). Design and Optimization of the Welding Robot System for Aluminium Frames using Simulation Software. *Proceedings of the 34th DAAAM International Symposium*, Pp.0040-0049. B. Katalinic (Ed.). Published by DAAAM International. ISBN 978-3-902734-41-9. Vienna, Austria. DOI: 10.2507/34th.daaam.proceedings.006.
8. Seyed Ehsan Hosseini. (2023). *Fundamentals of Hydrogen Production and Utilization in Fuel Cell Systems*. ISBN 978-0-323-88671-0 2023. 362 p. Elsevier Inc. DOI: <https://doi.org/10.1016/C2020-0-03183-X>.
9. Razmanova S.V. Prospects for the development of hydrogen energy in the Russian Federation // *Russian Original* 2023. Vol. 25. Issue 3. Pp. 216–226 <https://doi.org/10.18599/grs.2023.3.25>
10. Zhenzhen Jiang, Xinwei Gao. Quantification and evaluation of China's hydrogen automobile industry policy. *International Journal of Hydrogen Energy*. Vol. 56. 2024. Pp. 757-768.
11. Folkson R. *Alternative fuels and advanced vehicle technologies for improved environmental performance. Towards zero carbon transportation*. ISBN: 0857095226. Woodhead publishing series in energy. Elsevier Science. 2022. 804 p.
12. Risco-Bravo, A. & Varela, C. & Bartels, J. & Zondervan, E.. (2024). From green hydrogen to electricity: A review on recent advances, challenges, and opportunities on power-to-hydrogen-to-power systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 189. 113930. DOI: 10.1016/j.rser.2023.113930.
13. Karvounis, Panagiotis & Theotokatos, Gerasimos. (2023). Diesel Substitution with Hydrogen for Marine Engines. *Modelling and Optimisation of Ship Energy Systems 2023*. Pp. 1-7. DOI: 10.59490/moses.2023.657.
14. Zulfhazli, Alexander Ryota Keeley, Thierry Yerema Coulibaly, Shunsuke Managi. Analysis of prospective demand for hydrogen in the road transportation sector: evidence from 14 countries. *International Journal of Hydrogen Energy*. Vol. 56. 2024. Pp. 853-863.
15. Zhang, Jin. (2023). Research on visual recognition and positioning of industrial robots based on big data technology. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*. Pp. 1-17. DOI: 10.2478/amns.2023.2.00193.
16. Baklaga, Luka. (2023). Revolutionizing Sustainable Energy Production with Quantum Artificial Intelligence: Applications in Autonomous Robotics and Data Management. *Green and Low-Carbon Economy*. Vol. 20. Issue 20. Pp. 1-10. DOI: 10.47852/bonviewGLCE3202683.
17. Сарсембаев, М. (2022). Водородная энергетика, особенности водородно-транспортного машиностроения: казахстанское и международное право: <https://www.doi.org/10.32523/2791->

0954-2022-4-4-10-31 . Евразийский журнал международного права, 4(4), 10–31. <https://doi.org/10.32523/2791-0954-2022-4-4-10-31>

18. Ибрагимов Ж.И., Асанова Т.С. (2023). Международное право и его отклик на современные угрозы безопасности, связанные с развитием вооружений и технологий. Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия: Право, 143(2), 182–190. <https://doi.org/10.32523/2616-6844-2023-143-2-182-190>

Б.С. Қаражан¹, М. А. Сәрсембаев²

^{1,2}Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан
(E-mail: ¹bkarazhan@mail.ru, ²daneker@mail.ru)

Қазақстан Республикасының құқығы және халықаралық құқық контекстінде сутегі-көліктік машина жасаудың болашағы

Аңдатпа. Бұл ғылыми мақала республикада экологиялық таза цифрландырылған сутегі-көлік машиналарын жасау мен дамыту мәселелерін қазақстандық-құқықтық және халықаралық-құқықтық шешуге арналған. Осы баптың тақырыбын аннотацияланатын ғылыми зерттеудің мақсаты республика экономикасында көлік машиналарын жасаудың түбегейлі жаңа саласы-сутегі моторикасының қалыптасуын құқықтық тұрғыдан қарастыру болып табылады. Дәл осы бағыт Қазақстанның көлік машина жасауында цифрлық технологияларды, жасанды интеллект тетіктерін, автоматтандырылған өндірістік жүйелерді, елдің машина жасау зауыттарының әртүрлі учаскелерінде индустриялық роботтарды енгізу негізінде жұмыс істеуі тиіс. Машина жасау саласы мен оның зауыттарының жұмысын ұйымдастырушылық қамтамасыз ету мақсатында «республикада сутегі-көлік машина жасау саласының қалыптасуы үшін жағдай жасау туралы», «сутегі автомобильдерін өндіру процесіне цифрлық технологиялар мен өнеркәсіптік роботтарды енгізу туралы», «жарамсыз болып қалғандарды кәдеге жарату бойынша өнеркәсіп құру туралы» сияқты жаңа қазақстандық заңдарды әзірлеу және қабылдау ұсынылды барлық автомобильдер, электромобильдер, соның ішінде сутегі-көлік құралдары". Мақалада жаңа халықаралық көпжақты және екіжақты конвенциялар мен келісімдердің атаулары ұсынылған, олар сутегі көліктерін, теңіз және өзен сутегісін, теміржол сутегісін, кең денелі және ұзақ қашықтықтағы сутегіні өндіруге және экспортқа қатысты.

Түйін сөздер: сутегі-көлік машина жасау, машина жасауды халықаралық-құқықтық қамтамасыз ету, сутегі-көлік құралдары туралы заңдар, сутегі көлігі туралы шарттар, жасанды интеллект элементтері, конвенция, келісім.

B.S. Karazhan¹, M.A. Sarsembayev²

^{1,2}L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan
(E-mail: ¹bkarazhan@mail.ru, ²daneker@mail.ru)

The prospects of hydrogen transport engineering in the context of the law of the Republic of Kazakhstan and international law

Abstract. This scientific article is devoted to the Kazakh legal and international legal solution to the problems of the formation and development of environmentally friendly digitalized hydrogen transport engineering in the republic. The purpose of the annotated scientific research of the topic of this article is to consider from a legal perspective the formation of a fundamentally new branch of

transport engineering in the economy of the republic – hydrogen mobile construction. It is this direction in Kazakhstan's transport engineering that should be based on the introduction of digital technologies, artificial intelligence mechanisms, and automated production systems, as well as industrial robots at various sites of machine-building plants in the country. To provide organizational support for the work of the machine-building industry and its factories, new Kazakhstani laws such as: "On creating conditions for the establishment of the hydrogen transport engineering industry in the republic", "On the introduction of digital technologies and industrial robots into the production process of hydrogen vehicles", "On the creation of an industry for the disposal of obsolete all cars, electric vehicles, including hydrogen vehicles." The article suggests the names of new international multilateral and bilateral conventions and agreements related to the production and export of hydrogen vehicles, marine and river hydrogen locomotives, railway hydrogen locomotives, and wide-body and long-haul hydrogen aircraft.

Keywords: hydrogen transport engineering, international legal support of mechanical engineering, laws on hydrogen vehicles, contracts on hydrogen transport, elements of artificial intelligence, convention, agreement.

References:

1. Shaker, Lina & Al-Amiery, Ahmed & Al-Azzawi, Waleed. (2024). Nanomaterials: paving the way for the hydrogen energy frontier. *Discover Nano*. Vol. 19. 23 p. DOI: 10.1186/s11671-023-03949-8.
2. Maleki Dastjerdi, Sajad & Ardehali, Armin & Naseryar, Fatemeh. (2024). Comprehensive Design and Transient Analysis of Novel Off-Grid Zero Energy and Nearly Zero Emission Building with Hydrogen-Integrated Storage System. *Energy Technology*. DOI: 10.1002/ente.202300827.
3. Aiman Albatayneh, Adel Juaidi, Mustafa Jaradat and Francisco Manzano-Agugliaro. Future of Electric and Hydrogen Cars and Trucks: An Overview. *Energies*. 2023. Vol. 16. 3230. DOI: <https://doi.org/10.3390/en16073230>.
4. Du, Banghua & Zhu, Shihao & Wenchao, Zhu & Lu, Xinyu & Li, Yang & Xie, Changjun. (2024). Energy management and performance analysis of an off-grid integrated hydrogen energy utilization system. *Energy Conversion and Management*. Vol. 299. 20 p. 117871. DOI: 10.1016/j.enconman.2023.117871.
5. Peksen, Murphy & H.Spliethoff. (2023). Optimising pre-reforming for quality r-SOC syngas preparation using artificial intelligence (AI) based machine learning (ML). *International Journal of Hydrogen Energy*. Vol. 48. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2023.03.223.
6. Maleki Dastjerdi, Sajad & Ardehali, Armin & Naseryar, Fatemeh. (2024). Comprehensive Design and Transient Analysis of Novel Off-Grid Zero Energy and Nearly Zero Emission Building with Hydrogen-Integrated Storage System. *Energy Technology*. Pp. 1-10. DOI: 10.1002/ente.202300827.
7. Pajaziti, Arbnor & Stuja, Kemajl & Gjelij, Afrim & Calvin, Leicht. (2023). Design and Optimization of the Welding Robot System for Aluminium Frames using Simulation Software. *Proceedings of the 34th DAAAM International Symposium*, Pp.0040-0049. B. Katalinic (Ed.). Published by DAAAM International. ISBN 978-3-902734-41-9. Vienna, Austria. DOI: 10.2507/34th.daaam.proceedings.006.
8. Seyed Ehsan Hosseini. (2023). *Fundamentals of Hydrogen Production and Utilization in Fuel Cell Systems*. ISBN 978-0-323-88671-0 2023. 362 p. Elsevier Inc. DOI: <https://doi.org/10.1016/C2020-0-03183-X>.
9. Razmanova S.V. Prospects for the development of hydrogen energy in the Russian Federation // *Russian Original* 2023. Vol. 25. Issue 3. Pp. 216–226 <https://doi.org/10.18599/grs.2023.3.25>
10. Zhenzhen Jiang, Xinwei Gao. Quantification and evaluation of China's hydrogen automobile industry policy. *International Journal of Hydrogen Energy*. Vol. 56. 2024. Pp. 757-768.
11. Folkson R. *Alternative fuels and advanced vehicle technologies for improved environmental performance. Towards zero-carbon transportation*. ISBN: 0857095226. Woodhead publishing series in energy. Elsevier Science. 2022. 804 p.

12. Risco-Bravo, A. & Varela, C. & Bartels, J., & Zondervan, E. (2024). From green hydrogen to electricity: A review on recent advances, challenges, and opportunities on power-to-hydrogen-to-power systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 189. 113930. DOI: 10.1016/j.rser.2023.113930.

13. Karvounis, Panagiotis & Theotokatos, Gerasimos. (2023). Diesel Substitution with Hydrogen for Marine Engines. *Modelling and Optimisation of Ship Energy Systems 2023*. Pp. 1-7. DOI: 10.59490/amos.2023.657.

14. Zulfhazli, Alexander Ryota Keeley, Thierry Yerema Coulibaly, Shunsuke Managi. Analysis of prospective demand for hydrogen in the road transportation sector: evidence from 14 countries. *International Journal of Hydrogen Energy*. Vol. 56. 2024. Pp. 853-863.

15. Zhang, Jin. (2023). Research on visual recognition and positioning of industrial robots based on big data technology. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*. Pp. 1-17. DOI: 10.2478/amns.2023.2.00193.

16. Baklaga, Luka. (2023). Revolutionizing Sustainable Energy Production with Quantum Artificial Intelligence: Applications in Autonomous Robotics and Data Management. *Green and Low-Carbon Economy*. Vol. 20. Issue 20. Pp. 1-10. DOI: 10.47852/bonviewGLCE3202683.

17. Sarsembaev, M. (2022). Vodorodnaya energetika, osobennosti vodorodno-transportnogo mashinostroeniya: kazhstanskoe i mezhdunarodnoe pravo: <https://www.doi.org/10.32523/2791-0954-2022-4-4-10-31>. *Evrazijskij zhurnal mezhdunarodnogo prava*, 4(4), 10–31. <https://doi.org/10.32523/2791-0954-2022-4-4-10-31>

18. Ibragimov Zh.I., Asanova T.S. (2023). Mezhdunarodnoe pravo i ego otklik na sovremennye ugrozy bezopasnosti, svyazannye s razvitiem vooruzhenij i tekhnologij. *Vestnik Evrazijskogo nacional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva*. Seriya: Pravo, 143(2), 182–190. <https://doi.org/10.32523/2616-6844-2023-143-2-182-190>

Сведения об авторах:

Қаражан Б.С. – автор для корреспонденции, PhD, старший преподаватель кафедры международного права, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, ул. Сатпаева 2, 010008, Астана, Казахстан.

Сарсембаев М.А. – доктор юридических наук, профессор кафедры международного права, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, ул. Сатпаева 2, 010008, Астана, Казахстан.

Қаражан Б.С. – хат-хабар авторы, PhD, халықаралық құқық кафедрасының аға оқытушысы, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтбаев көшесі, 2, 010008, Астана, Қазақстан.

Сарсембаев М.А. – заң ғылымдарының докторы, профессор, Халықаралық құқық кафедрасының профессоры, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтбаев көшесі, 2, 010008, Астана, Қазақстан.

Karazhan B.S. – corresponding author, PhD, Senior lecturer, Department of International Law, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 2 Satpayev str., 010008, Astana, Kazakhstan.

Sarsembayev M.A. – Doctor of Law, Professor, Department of International Law, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 2 Satpayev str., 010008, Astana, Kazakhstan.



Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).