

DOI: <https://www.doi.org/10.32523/2791-0954-2022-4-4-10-31>

Водородная энергетика, особенности водородно-транспортного машиностроения: казахстанское и международное право

Сарсембаев Марат Алдангорович

доктор юридических наук, профессор

профессор кафедры международного права ЕНУ имени Л.Н. Гумилева,

e-mail: daneker@mail.ru;

ORCID: 0000-0002-8483-4234; JEL-code: K24 Cyber Law

Аннотация. В данной научной статье обосновывается, что в Казахстане целесообразно производить водород посредством гидроэнергии и возобновляемых источников энергии, выпускать и эксплуатировать водородно-транспортные средства, поскольку они являются экологически чистыми энергоносителем и средствами передвижения. К тому же у этой категории транспортных средств нет тяговых аккумуляторов, требующих использования дефицитного лития и других редких металлов. Энергия экологически чистых водородных электростанций будет использована всей экономикой страны, в том числе легковыми электромобилями, малыми электролетами, малыми речными электроходами, будет урегулирована необходимыми юридическими актами отечественного административного права, гражданского права. Водородное топливо будет напрямую использовано водородно-транспортными средствами в виде большегрузных автомашин, огромной грузоподъемности грузовых и дальнемагистральных пассажирских авиалайнеров, морских судов, мощных локомотивов. Двигатели таких видов транспорта остаются без особых изменений, только вместо бензина, дизельного топлива, керосина будет использоваться экологически безвредное водородное топливо. Беспилотные водородно-транспортные средства решат вопрос о нехватке квалифицированных водителей, машинистов: искусственный интеллект обеспечит высокий уровень безопасности. Весь этот процесс должен обеспечиваться соответствующими законодательными актами республики сферы цифрового права, права искусственного интеллекта, изобретательского права. Международно-правовыми средствами оказания технического содействия в вопросах водородной энергетики и водородно-транспортного машиностроения в Казахстане станут международные соглашения Казахстана с развитыми государствами и специализированными международными организациями.

Ключевые слова: водород, водородная энергетика, цифровая технология, искусственный интеллект, водородный транспорт, водородное машиностроение, закон, источник энергии, договор.

Сутегі энергетикасы, сутегі-көлік машина жасау ерекшеліктері: қазақстандық және халықаралық құқық

Сәрсембаев Марат Алданғорұлы

заң ғылымдарының докторы, профессор

Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ халықаралық құқық кафедрасының профес-
соры,

e-mail: daneker@mail.ru;

ORCID: 0000-0002-8483-4234; JEL-code: K24 Cyber Law

Аңдатпа. Бұл ғылыми мақалада Қазақстанда сутекті гидроэнергетика және жаңартылатын энергия көздері арқылы өндіріген, сутегі - Көлік құралдарын шығарған және пайдаланған жөн, өйткені олар экологиялық таза энергия тасымалдаушы және қозғалыс құралдары болып табылады. Сонымен қатар, бұл санаттағы көліктерде жетіспейтін литий мен басқа сирек металдарды пайдалануды қажет ететін тартқыш батареялар жоқ. Экологиялық таза сутегі электр станцияларының энергиясын елдің бүкіл экономикасы, оның ішінде жеңіл электромобильдер, шағын электролеттер, шағын өзен электроходтары пайдаланатын болады, отандық әкімшілік құқықтың, азаматтық құқықтың қажетті заң актілерімен реттелетін болады. Сутегі отынын сутегі көліктері ауыр жүк машиналары, жүк және ұзақ мерзімді жолаушылар лайнерлерінің, теңіз кемелерінің, қуатты локомотивтердің үлкен жүк көтергіштігі түрінде тікелей пайдаланады. Мұндай көлік түрлерінің қозғалтқыштары көп өзгеріссіз қалады, тек бензин, дизель отыны, керосиннің орнына экологиялық зиянсыз сутегі отыны пайдаланылады. Пилотсыз сутегі көліктері білікті жүргізушілердің, машинистердің жетіспеушілігі туралы мәселені шешеді: жасанды интеллект қауіпсіздіктің жоғары деңгейін қамтамасыз етеді. Бұл үдеріс республиканың цифрлық құқық, жасанды интеллект құқығы, өнертапқыштық құқық салаларындағы тиісті заңнамалық актілерімен қамтамасыз етілуі тиіс. Қазақстанның дамыған мемлекеттермен және мамандандырылған халықаралық ұйымдармен халықаралық келісімдері Қазақстанда сутегі энергетикасы және сутегі-көлік машина жасау мәселелеріне техникалық көмек көрсетудің халықаралық-құқықтық құралдары болады.

Түйінді сөздер: сутегі, сутегі энергетикасы, цифрлық технология, жасанды интеллект, сутегі көлігі, сутегі машинасы, заң, энергия көзі, келісім-шарт.

Hydrogen energy, features of hydrogen transport engineering: the Kazakhstan and international law

Sarsembayev Marat Aldangorovich

Doctor of Law, Professor

Professor of the Department of International Law of the L.N. Gumilyov Eurasian National University,

e-mail: daneker@mail.ru;

ORCID: 0000-0002-8483-4234; JEL-code: K24 Cyber Law

Annotation. This scientific article substantiates that in Kazakhstan it is advisable to produce hydrogen through hydropower and renewable energy sources, to produce and operate hydrogen vehicles, since they are environmentally friendly energy carriers and means of transportation. In addition, this category of vehicles does not have traction batteries that require the use of scarce lithium and other rare metals. The energy of environmentally friendly hydrogen power plants will be used by the entire economy of the country, including passenger electric cars, small electric helicopters, small river electric boats, will be regulated by the necessary legal acts of domestic administrative law, civil law. Hydrogen fuel will be directly used by hydrogen vehicles in the form of heavy-duty vehicles, huge cargo and long-haul passenger airliners, sea vessels, powerful locomotives. Engines of such types of transport remain unchanged, only environmentally friendly hydrogen fuel will be used instead of gasoline, diesel fuel, kerosene. Unmanned hydrogen vehicles will solve the problem of the shortage of qualified drivers, machinists: artificial intelligence will provide a high level of safety. This whole process should be ensured by the relevant legislative acts of the republic in the areas of digital law, artificial intelligence law, and inventive law. International legal means of providing technical assistance in the issues of hydrogen energy and hydrogen transport engineering in Kazakhstan will be Kazakhstan's international agreements with developed states and specialized international organizations.

Keywords: hydrogen, hydrogen energy, digital technology, artificial intelligence, hydrogen transport, hydrogen engineering, law, energy source, contract.

Введение

Цель исследования данной статьи состоит в проведении системного анализа казахстанско-правовых и международно-правовых проблем становления и развития совершенно новой в экономике Казахстана водородной энергетики, в цифровой трансформации традиционного транспортного машиностроения, в производственном процессе которого будут внедрены технологии искусственного интеллекта, промышленные роботы, автоматизированные механизмы, которые в совокупности позволят выпускать водородомобильные, пилотные и беспилотно-интеллектуальные транспортные средства.

Поэтому надо уделять большое внимание законодательным актам, международным конвенциям Республики Казахстан в целях обеспечения коренного перехода на качественно новый уровень водородной энергетики, производства водородно-транспортных средств. На этой основе необходимо разработать теоретические, методологические, организационно-правовые, управленческо-правовые, законодательные, практические предложения для того, чтобы такой коренной переход состоялся.

Мы решили выбрать именно эту научную тему потому, что сегодня мы можем наблюдать процесс коренного перехода от сегодняшнего транспортного машиностроения, производящего бензино-дизельные автомашины, к цифровому машиностроению в целях выпуска в перспективе наряду с электромобилями водородно-транспортных средств, включая беспилотные водородомобили. Япония, Южная Корея, Китай уже производят десятки тысяч водородомобилей, которые эксплуатируются не только внутри этих стран, но и экспортируются в ряд других стран. Планируется, что Южная Корея к 2040 году произведет не менее 6,2 миллиона водородомобилей – см.: <https://eenergy.media/archives/8585>). Водородная энергетика и водородно-транспортное машиностроение сегодня стали предметом пристального внимания компаний Бельгии, Канады, Южной Кореи, США, Китая, Австралии, Великобритании, Германии, Дании, Испании, Италии, России, Франции, Японии. К примеру, поезда Франции, Германии уже используют водородное топливо.

Международные соглашения между Казахстаном и Европейским союзом, между Казахстаном и транснациональной компанией «Fortescue Future Industries» о проектах по производству «зеленого» водорода порождают нормы, содействующие Казахстану в создании в стране водородной энергетики и водородного машиностроения на международно-правовой основе публичного и частного характера.

Можно подчеркнуть, что весь мир сегодня меняется разительно: уходит привычная нам эпоха с огромной численностью работников, рабочих на крупных предприятиях, уходят бензино-дизельные, авиакеросинные транспортные средства с их водителями и машинистами, поскольку заканчиваются мировые запасы нефти и вырабатываемые из нее нефтепродукты, а также потому, что нефть и нефтепродукты нещадно загрязняют окружающую человека среду. На это место в порядке замещения приходит новая эпоха, где властвует малое количество операторов на цифровизированных предприятиях. Среди них уже сегодня находится место для водородных электростанций, для заводов водородомобильного транспортного машиностроения, которые наряду с традиционными водородными авто будут производить беспилотно-интеллектуальные водородные транспортные средства. Мы, в Казахстане, не можем делать вид, что нас это не касается. Напротив, как бы трудно нам ни было, мы должны принять глобальные вызовы по резкому переходу к совершенно новой эпохе на

основе Индустрии 4.0, сверхскоростной технологии 5G, благодаря которым все виды водородного транспорта безусловно станут самыми динамичными драйверами всей экономики Республики Казахстан. А драйверами они станут благодаря рычагам экономико-правового, управленческо-правового воздействия на производство всех видов транспортных и иных машин новейшего поколения.

Методы исследования

Теоретики и практики юриспруденции, специалисты по вопросам водородной энергетики и водородного транспортного машиностроения на основе метода эмпирического анализа должны уметь вникать в суть общих технических вопросов, технологических особенностей транспортного машиностроения с тем, чтобы профессионально быстро и точно решать возникающие организационно-правовые и управленческо-правовые вопросы в этой сфере, оказывать содействие специалистам-машиностроителям посредством консультаций, объяснений тонких юридических вопросов права связанных между собой энергетики и машиностроения. Глубокое знание этих проблем окажет помощь правоведам при разработке ими международно-правовых документов, соглашений о сотрудничестве Казахстана с международными специализированными организациями и иностранными государствами по вопросам водородной энергетики, водородно-транспортного машиностроения на основе метода компаративно-правового анализа и метода научного прогнозирования. Именно поэтому исследователи – юристы будут посещать заводы по производству водорода и водородных транспортных средств, беседовать с руководителями, инженерами и рабочими, выпускающими эти машины, принимать участие в семинарах, встречах с их коллегами со смежных предприятий, а также на экспертных и практических конференциях по машиностроительным проблемам.

Обсуждение

Водород как перспективный энергоноситель уже используют в развитых странах (Японии, Южной Кореи, Китае) в целях производства, хранения, транспортировки энергии, а также в целях создания бескарбоновой, низкоуглеродной, «зеленой» экономики. К существенному преимуществу водорода как энергоносителя можно отнести отсутствие выбросов углекислого газа, поскольку при его сгорании образуется вода, которая поступает в замкнутый цикл производства водорода.

Любая энергетика, как традиционная, так и перспективная, имеет свои положительные и отрицательные грани. Говоря другими словами, нет в природе такой энергетике, которая состояла бы только из положительных свойств или только из отрицательных свойств. Конечно, хотелось бы найти, сконструировать, соединить различные химические элементы, совокупность которых привела бы к энергетике, состоящей только из положительных

качеств. Но такой энергетики нет. Не является исключением и водородная энергетика. К положительным сторонам этого вида энергетики можно отнести следующие. Первым и основным преимуществом водородной энергетики необходимо считать ее *высокую экологичность*. Это связано с тем, при горении выделяется водяной пар, который нельзя отнести к вредным выхлопам, что характерно для бензино-керосино-дизельных двигателей внутреннего сгорания современных авто. Вторым положительным свойством водородного двигателя является его *более высокий коэффициент полезного действия* (КПД) по сравнению с двигателем внутреннего сгорания. Если КПД двигателя внутреннего сгорания составляет 35 процентов, то КПД водородного двигателя – 45 процентов и выше. Сравнивая приведенные 2 двигателя, следует отметить, что *наиболее бесшумным в работе* является двигатель на водородном топливе: это - третье преимущество. Четвертым преимуществом в сравнении с электромобилями является *более быстрая заправка автомобиля* с водородным двигателем. Пятое преимущество состоит в *сокращении зависимости многих стран от углеводородов* (нефти, нефтепродуктов), которые очень скоро истощатся. Водород в принципе может добывать практически любая страна, [1] в то время, как углеводородами обладают сравнительно немного стран, которые к тому же диктуют свои цены. Завершающее неоспоримое преимущество водородного топлива заключено в процессе производства электроэнергии на электростанциях, работающих на водороде. Если на дорогах передвигаются экологически чистые электромобили, то они пока получают электроэнергию от электростанций, работающих на экологически грязном угле, мазуте. Для экологии пока практически ничего не меняется: выхлопы авто в виде диоксида углерода переместились в район численно увеличившихся электростанций, огромные клубы диоксида которых заполняют улицы тех же городов, иных населенных пунктов. Совсем другая ситуация вырисовывается при использовании водородного топлива электростанциями: сами электростанции станут экологически чистыми, транспортные средства, работающие на водороде, также относятся к экологически чистым машинам. Электромобили, поглощающие чистую добытую посредством водорода электроэнергию, также вносят и внесут свой вклад в экологически чистую окружающую человека среду.

Теперь рассмотрим недостатки водородной энергетики. [2] Во-первых, при сгорании водорода в выхлопах есть некоторые масла, но их *токсичность гораздо мала* по сравнению с токсичностью бензиновых выхлопов. Во-вторых, стоимость добычи, производства «зеленого» водорода (самого чистого среди всех видов водорода) очень высока, но по мере внедрения водорода в экономику и увеличения численности потребителей в этой связи, ее *стоимость в перспективе снизится* до вполне приемлемой суммы. В-третьих, в процессе производства «зеленого» водорода используется метод электролиза воды (извлечение водорода из воды путем воздействия электротоком): некоторые оппоненты говорят, что данный метод требует электричества, добываемого

теплоэлектростанцией посредством угля или мазута. Но такой замкнутый круг можно разомкнуть путем получения электричества для электролиза воды от гидроэлектростанций, которые, как известно, относятся к разряду экологически чистых источников электроэнергии. В-четвертых, водород весьма огнеопасен и взрывоопасен. Это действительно так. Надо иметь в виду, что бензин, керосин, дизельное топливо, электричество также огнеопасны и взрывоопасны. Чем сильнее по природе своей энергоноситель, тем он более опасен своей горючестью. Именно поэтому водород более опасен в свете анализируемых характеристик. Все научно-технические и научно-технологические силы должны быть сосредоточены на максимальном обеспечении безопасности водорода: *уже найдены обнадеживающие способы обеспечения такой безопасности посредством его перевода в газообразное или жидкое состояние*. К тому же мы могли бы не отказываться от рассматриваемых нефтепродуктов (бензина, керосина), если *нефть была бы неисчерпаемой*. Как видим, положительные свойства водорода перевешивают, к тому же, отрицательные свойства водорода, как видим, вполне устранимы.

К задачам исследования можно отнести следующие. В своем Послании народу Казахстана: «Справедливое государство. Единая нация. Благополучное общество» от 1 сентября 2022 года, в ряде других выступлений Глава государства К.-Ж.К. Токаев подчеркивал, что *«цифровизация – базовый элемент всех реформ»*, в том числе в сфере энергетики и транспортной индустрии. Это сформулированное Президентом страны положение является базовой задачей избранной нами темы исследования.

Важная задача исследования темы состоит в том, чтобы уметь проанализировать основные аспекты теоретико-методологических подходов в анализе сущности резкого перехода к новейшему цифровому машиностроению, благодаря которому возможно производство разнообразных водородных транспортных средств.

Было бы неплохо обозначить задачу о необходимости внесения предложения на рассмотрение руководящих государственных органов республики в целях разработки и принятия казахстанского документа «мягкого» права, который можно назвать Стратегической доктриной создания и развития водородной энергетики, создания водородно-транспортного, машиностроения с внедрением цифровых технологий, роботизации в процесс производства водородомобильных, беспилотных транспортных средств, с 2023 по 2045 годы.

К специализированной задаче исследования следует отнести необходимость проведения анализа вопросов права водородной энергетики, права цифровизированного водородно-транспортного машиностроения; правовых вопросов производства приборов искусственного интеллекта на все виды продукции водородно-транспортной отрасли казахстанского машиностроения; подспорьем права водородной энергетики, права водородно-

транспортного машиностроения могут стать нормы казахстанского цифрового права, казахстанского гражданского права.

Другая специализированная задача данной темы может быть сформулирована в виде национально-правовых и международно-правовых средств привлечения иностранных инвестиций в водородный сектор энергетики, в водородный транспортно-машиностроительный сектор республики, а также в виде определения и обоснования экономико-правовых стимулов цифровой трансформации, роботизации и автоматизации водородно-машиностроительного производства на основе использования наработанного опыта зарубежных стран. При решении этой задачи есть намерение опереться на нормы казахстанского и международного инвестиционного права, права роботизации. Проведение системного республиканского и международного юридического анализа водородно-транспортного машиностроения должна стать важной исследовательской задачей, поскольку это позволяет дополнительно укреплять экономику Республики Казахстан.

Не менее важная задача состоит в необходимости исследования взаимного сотрудничества Казахстана со специализированными международными организациями: Международным энергетическим агентством, Международным энергетическим советом, Международным союзом железных дорог, Международной организацией гражданской авиации, Международной автомобильной федерацией; а также в необходимости изучения международно-правового и зарубежного опыта государств в области права цифровизированного транспортного, водородного машиностроения на основе сверхскоростной технологии 5G.

Нужной задачей становится внедрение и совершенствование системы цифрового контроля качества и безопасности станков, оборудования, а также процесса производства водородно-транспортных средств.

Особой задачей исследования должно стать предложение о необходимости разработки и принятия следующих новых казахстанских законов в перспективе: «О водородной энергетике», «О создании сети водородных электростанций по всей республике», «О переводе промышленной сборки водородомобильных беспилотных транспортных средств на казахстанское автономное производство с увеличением местной локализации», «О внедрении цифровизации, технологий и юнитов искусственного интеллекта, роботизации, автоматизации в производственные процессы водородно-транспортного машиностроения», «О повышении ответственности за ненадлежащее качество производимого «зеленого» водорода и выпускаемых водородно-транспортных средств», «О необходимости создания сети заправочных водородных станций», «Об обеспечении всеобъемлющей безопасности при производстве, хранении, транспортировании и использовании водорода». «О создании подотрасли промышленности по утилизации пришедших в негодность водородно-транспортных и иных средств». В наших последующих планах - разработать

содержательные нормы предлагаемых законов и организационно-правовые механизмы по их реализации на практике в виде подзаконных нормативных актов. Ранее такие законодательные предложения в казахстанской правовой науке и практике не делались. Нужно иметь в виду, что соблюдение предлагаемых законов, реальное решение вопросов внедрения цифровых, автоматизированных, роботизированных технологий в производственную деятельность водородно-транспортных заводов республики возможно при наличии надлежащих управленческо-инженерных кадров, рабочих высокой квалификации. [3]

Ученые Казахстана, России, зарубежных стран энергетике и транспорту посвятили много научных трудов, но работ по водородной экономике, водородной энергетике, водородному транспортному машиностроению пока еще мало. Тем не менее мы постараемся привести опубликованные работы на эти темы. Казахстанские специалисты А. Бекенов, А. Кожанов [4] считают, что Казахстан приступил к активному производству «зеленого», качественного водорода, другой казахстанский специалист Ф. Куанганов [5] пишет, что водородная энергетика представляет собой уникальный шанс для развития экономики Казахстана; аналитики Республики Казахстан Н.Т. Жанбиршинов и А.В. Таранов [6] достаточно глубоко исследуют применение водорода в электроэнергетике. Российские ученые В.В. Боброва, Н.К. Борисюк и Кирхмеев [7] грамотно анализируют возможности и перспективы водородной экономики. Российский эксперт К.А. Корнеев [8] дает оценку готовности восточноазиатских стран к внедрению технологий водородной энергетики. Екатеринбургские исследователи (Россия) Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа [9] сумели правильно определить место водорода в энергетике. Молодые российские аналитики В. В. Ченский, М. А. Ляченков, В. А. Проценко [10] обратили внимание на некоторые особенности водородно-транспортного машиностроения. Исследователь ФРГ М. Росигер [11] пытается определить контуры будущей энергетики. Французский эксперт П.Б. Контрерас [12] делится соображениями о трудностях транспортирования и хранения водорода. Корейский ученый Чул-Хо Ким [13] предлагает необходимые технические новинки для производства экологически чистых автомобилей. Японский исследователь Т. Икеда [14] изучает гидрат водорода, который известен как один из эффективных способов транспортировки и хранения водорода. Группа австралийских экспертов в лице В. Делавал, Т. Рэпсон, Р. Шарма, У. Хью-Джоунс, Е. Маклюэр, М. Темингофф, В. Шринивазан [15] представила свое понимание водорода и сотрудничества Японии в этой связи; представитель от Европейского союза М. Магашима [16] исследовала особенности японской водородной стратегии. Китайские ученые У. Сао, З. Жоу, У. Жоу, Ф. Джиао, Е. Жанг, С. Ю, С. Ху, К. Хифо [17] излагают некоторые результаты своих экспериментов с водородом.

В российских изданиях «Международное частное право» /Г.К. Дмитриева, И.М. Кутузов, Е.Н. Еремичев : Москва: Проспект, 2021. 680 с., Холопов К.В. «Международное частное транспортное право. Анализ норм международного и

российского транспортного права». Москва: Статут, 2010. 702 с., западном издании: Beaumont P., Holliday J. «A Guide to Global Private International Law». Bloomsbury Publishing, 2022. 664 р. анализу подвергнуты международные конвенции, регулирующие эксплуатационную деятельность различных видов транспорта в мировом, зарубежном пространстве, но в них нет исследований международного права водородной энергетики, водородно-транспортного машиностроения соответствующих стран, не показана организационно-правовая деятельность Международного энергетического агентства, ЮНИДО, Международного энергетического совета и иных международных специализированных международных организаций. В главе 4 «Международного частного права» рассматриваются правовые вопросы собственности и интеллектуальной собственности, но в ней нет правового анализа собственности заводов по производству водородной энергетики и водородомобильного производства, интеллектуальной собственности конструкторского, инженерно-технического персонала таких заводов. Приведенные научные источники свидетельствуют, что научная новизна данной темы состоит в том, что она никем раньше в Казахстане с организационно-управленческой, законодательно-нормативной, международно-правовой точек зрения не исследовалась.

Результаты

Следует подчеркнуть, что вопросы этой отрасли машиностроения с внедряемыми в него новейшими технологиями являются абсолютно новыми с технической, технологической и правовой точек зрения. Благодаря водородной энергетике в скором будущем удастся добиться становления и развития «зеленой» экономики в Казахстане, а также осуществления экологически чистого производства и эксплуатации всех видов транспорта. Это направление научно-юридических исследований вообще еще никем не велось: именно в этом заключается безусловная новизна темы нашей статьи.

В рамках права водородной энергетики и права водородно-транспортного машиностроения целесообразно глубоко исследовать нормы организационно-технологического сотрудничества Республики Казахстан с Международным энергетическим агентством, ЮНИДО (Организацией Объединенных Наций по промышленному развитию), Международным энергетическим советом. В этой связи мы планируем разработать и предложить к принятию тексты *двусторонних конвенций о сотрудничестве* между Республикой Казахстан и ЮНИДО, между Казахстаном и иными международными организациями по вопросам внедрения *новейших технологий* водородной энергетики и водородно-транспортного машиностроения республики. Ни в казахстанской, ни в международно-правовой науке вопросы сотрудничества государств с приведенными международными организациями по вопросам водородной энергетики, водородно-транспортного машиностроения никем ранее не исследовались.

Практическая значимость данной научной темы состоит в том, что с помощью цифровизации, интеллектуализации можно производить различные виды водорода и водородного транспорта более высокого качества и в большем количестве, что позволит потребителям на рынке приобретать их по доступным ценам. Другая практическая значимость темы состоит в том, что выпускаемые предприятиями машиностроения водородомобильные транспортные средства не загрязняют окружающую среду, как это делают бензино-дизельные автомобили посредством вредных для здоровья и жизни человека выхлопных газов. Еще один аспект практической значимости темы статьи заключается в том, что беспилотные водородно-транспортные средства обеспечивают на дорогах и путях сообщения гораздо большую безопасность, чем это делают сидящие за пультом управления водители автомашин, машинисты мощных локомотивов. Кроме этого, производство и вывод беспилотных транспортных средств на дороги решают проблему нехватки водительских кадров, а это способствовало бы нормальному функционированию экономики всей страны.

Значимость этой научной темы возрастает в условиях быстрой трансформации нашего грамотного общества в креативное общество, которое детально может понимать и применять сверхскоростные технологии 5G. Это позволило бы руководству страны заключить *договоры со странами-производителями водорода и высокотехнологичных водородных транспортных средств о перебазировании части их заводов на территорию Республики Казахстан* с вовлечением казахстанских рабочих в процесс их производства. Казахстан подписал бы двусторонние договоры о повышении квалификации казахстанских работников на заводах и учебных заведениях этих стран. Такой подход привел бы к увеличению как рабочих мест на производстве, так и налоговых отчислений в казахстанский государственный бюджет.

В свою очередь, Казахстан должен быстро перевести свою водородную энергетику, водородно-транспортное машиностроение на рельсы цифровизации, искусственного интеллекта, иных новейших технологий, роботизации. Нарастающие в мире технологические тенденции подтверждают актуальность и значимость избранной нами научной темы. Такой подход с нашей стороны позволил бы Казахстану заключать *договоры* с этими же и другими странами *о найме* казахстанских рабочих на их автозаводы, для которых Казахстан мог бы построить добротные общежития. По окончании контрактных сроков эти рабочие с существенным техническим опытом могли бы работать на казахстанских заводах по производству водорода и водородных видов транспортных средств.

7 казахстанских автопредприятий, 2 локомотивосборочных завода, 2 вагоностроительных завода выпускают соответствующие виды транспорта (100 малых и средних предприятий оказывают содействие крупному машиностроению республики). Водородно-транспортное машиностроение должно стать еще одним принципиально новым направлением в отрасли транспортного машиностроения, которое будет развиваться благодаря новой

водородной энергетике, водородному топливу. В условиях IV промышленной революции казахстанские ученые должны разрабатывать новые теоретические концепции и прикладные исследования, а также вырабатывать новейшие взгляды на теорию, методику и практику более эффективного развития водородной экономики, энергетике, водородной машиностроительной промышленности. А мы, юристы, на этой технологической основе должны внести реальный вклад в казахстанскую юридическую науку и казахстанскую науку международного права. Юридическая наука Казахстана прирастет такими подотраслями и институтами как: изобретательское, патентное право по изобретениям и открытиям в сфере водородной энергетике, в сфере водородно-транспортной промышленности; электронное торгово-коммерческое право по реализации гражданско-правовых договоров купли-продажи продукции заводов водородно-транспортного машиностроения внутри страны и экспортных поставок этой же продукции за рубеж; управленческо-цифровое административное право в рамках осуществления руководства внутри отрасли и машиностроительных заводов; финансово-цифровое право в рамках бухгалтерского дела заводов водородно-транспортного машиностроения и водородных электростанций. В рамках международного публичного и частного права более интенсивно будут развиваться международное право интеллектуальной собственности на технические и технологические объекты авторского права, международное экономическое право по вопросам производства электроэнергии, выпуска и экспорта товаров заводов водородно-транспортного машиностроения

Тема нашей статьи имеет отношение к исследованию транспорта, но не имеет отношения к его эксплуатации и транзиту, ей предназначено исследовать правовые аспекты производственной водородно-машиностроительной сферы Казахстана, где создают водородно-транспортные средства, к тому же эта машиностроительная отрасль планируется к исследованию ее правовых проблем цифровизации, интеллектуализации, роботизации на основе сверхскоростной технологии связи 5G.

В процессе нашего исследования мы предприняли попытку увязывать возникающие технологические, организационные, управленческие вопросы с юридическими нормами, предлагать варианты выхода из тупика правовыми средствами. В частности, к таким средствам можно отнести умение законодательными способами обеспечивать развитие анализируемой отрасли водородно-транспортного машиностроения, а также разрешать его как общие, так и частные проблемы. В этой связи мы исходим из того, что составляющими частями цифровизации промышленности Республики Казахстан, в том числе машиностроения, специализирующегося на производстве всех видов транспорта, в том числе его водородных видов, являются: 1) промышленный интернет [18] вещей; 2) анализ Больших данных; 3) искусственный интеллект; 4) оптическое распознавание; 5) блокчейн; 6) виртуальная реальность; 7) дополненная реальность; 8) роботизация.

Еще одной научной проблемой можно назвать изучение умения юристов и технологов зарубежных отраслей транспортного машиностроения находить наиболее оптимальные варианты решения сложных проблем в их отраслях. Тем самым мы можем показать казахстанским техническим специалистам и юристам достижения зарубежных коллег, что позволили им уйти далеко вперед в разработке различных технологий, в том числе в вопросах производства водородно-транспортных средств. Важной правовой проблемой следует назвать умение юристов, исследователей вместе с техническими специалистами изучать и четко понимать мировой машиностроительный опыт, накопленный в ЮНИДО (Организации Объединенных Наций по промышленному развитию), МАГАТЭ, Международного энергетического агентства. Именно такой подход позволит Казахстану заимствовать положительный опыт их деятельности.

Результатом проведенного исследования должен стать системный анализ казахстанско-правовых и международно-правовых аспектов цифровизации, интеллектуализации водородной энергетики, водородно-транспортного машиностроения на базе технологии 5G, которые станут частью энергетики и машиностроения Казахстана. Эта отрасль транспортного машиностроения, специализированная на производстве легковых и грузовых автомашин, тепловозов, электровозов, вагонов, речных и морских судов, самолетов [19], вертолетов, транспортных дронов [20], специализированных транспортных средств (медицинских автомобилей скорой помощи, автобусов-поликлиник, автомашин для коммунальных служб, автомобилей для потребностей правоохранительных органов, военных специализированных автомашин) постепенно будут переходить на беспилотные транспортные средства на водородном топливе. Организационно-правовое и управленческо-правовое содействие процессу цифровизации в энергетике и машиностроении по выпуску интеллектуализированных беспилотных водородно-транспортных машин и механизмов будет оказано на базе недавно принятого казахстанского закона «О промышленной политике» и целом ряде функционирующих и новых казахстанских законов машиностроительного профиля, а также посредством международно-правовых документов и специализированных международных организаций, которые будут обоснованы и разработаны. Казахстан мог бы выступить инициатором региональных и двусторонних международных договоров и конвенций: «О сотрудничестве по вопросам внедрения цифровых технологий в производство водородно-транспортных заводов», «О коллаборации по использованию технологий искусственного интеллекта в работе водородных электростанций, в производстве водородно-транспортных средств», «Об обучении казахстанских работников навыкам конструирования индустриальных роботов в машиностроительной сфере».

Перевод транспортного машиностроения на рельсы цифровизации, искусственного интеллекта, роботизации позволяет выпускать водородно-транспортные машины более высокого качества и проходимости. Благодаря цифровизированному машиностроению, ее водородомобильной и беспилотной

продукции будут эффективно и быстро решаться проблемы национальной экономики Казахстана. Это же приведет к более плодотворному международному сотрудничеству в данной сфере. Насыщение рынка водородомобилями приведет к оказанию скоростных транспортных услуги на многих направлениях страны и внутри населенных пунктов. Будет повышаться в целом благосостояние населения республики.

Потребителями водородомобильных машин и механизмов станут физические и юридические лица Республики Казахстан, а также физические и юридические лица других стран, куда эти машины будут вывезены в порядке экспорта. Чем скорее мы сможем внедрить в своей водородной энергетике, в транспортном машиностроении цифровизацию, водородомобильность, беспилотность, тем более конкурентоспособными мы станем в мировой энергетике, в мировом транспортном машиностроении.

Заключение

Создание водородной энергетики и создание транспортного машиностроения на ее основе окажет населению скоростные транспортные услуги. Соединение сети 5G с энергетикой и машиностроением позволит выпускать более качественные и менее дорогие автомобили для физических и юридических лиц Республики Казахстан. Смысл производства водородомобилей, иных транспортных средств на водороде приведет к обеспечению чистоты окружающей человека среды. Конструирование механизмов искусственного интеллекта для водородных транспортных средств, конструирование искусственно интеллектуального водителя беспилотных водородных машин приведет к снятию дефицита водительских кадров. Экономические интересы Казахстана обеспечиваются как внутри страны, так и на международных рынках за счет водородных электростанций и выпускаемых заводами качественных машин.

К результатам исследования темы статьи следует отнести: 1) законодательное оформление становления и развития в Казахстане принципиально новой водородной энергетике; 2) оказание правового содействия коренному переходу на принципиально новое цифровизированное, интеллектуально-роботизированное транспортное водородомобильное машиностроение; 3) оказание содействия законодательному оформлению производства водородно-транспортных средств на беспилотной основе; 4) содействие в разработке законодательных актов по обеспечению всеобъемлющей безопасности на путях передвижения транспортных, в том числе беспилотных, средств; 5) о необходимости обеспечения тотальной безопасности при производстве, транспортировании, хранении и заправке водорода в авто; 6) содействие в разработке текстов международных договоров о сотрудничестве по водородной энергетике, по водородно-транспортного машиностроению, по цифровизации, по роботизации между Казахстаном и зарубежными государствами, концернами, международными специализированными организациями; 7) внесение вклада в разделы

казахстанской юридической науки и казахстанской международно-правовой науки: «урегулирование научно-технологического прогресса казахстанским правом», «урегулирование научно-технологического прогресса международным правом». Такие подходы окажут позитивное воздействие на развитие всей экономики Республики Казахстан и улучшат материально-финансовое благополучие казахстанских граждан.

Список литературы

1. Die Rolle der maritimen Wirtschaft bei der Etablierung einer deutschen Wasserstoffwirtschaft. Im Auftrag des Deutschen Maritimen Zentrums. Bremerhaven / Bremen. 2021. 271 S.; Светлов Н. Как получить водород из морской воды. 14 сентября 2022 года. [Электрон. ресурс] – URL: <https://naukatehnika.com/kak-poluchit-vodorod-iz-morskoj-vodyi.html> (дата обращения: 20.09.2022).

2. Voitures à hydrogène : la fausse bonne idée ? [Electronic resource] – Available at: <https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/dossier/energie-voiture-hydrogene-transport/> (accessed:20.09.2022).

3. 땡큐 베리 매치 사람인 | 취업, 채용, 커리어 매칭 플랫폼 saramin.co.kr 입사지원. 루이비통코리아 2022 신입 및 경력 채용 2022. – на корейском языке: Платформа для трудоустройства, подбора персонала, подбора карьеры. saramin.co.kr. Поддержка приложений. LOUIS VUITTON, Корея. 2022; Энтина Е.Г., Коломин В.О. и другие. Россия и Казахстан - драйверы регионального развития. Человеческий капитал для России и Казахстана. Москва: Высшая школа экономики, 2022. С. 31-36 (44 с.)

4. Бекенов А., Кожанов А. В Казахстане создан Альянс зеленого водорода с участием транснациональных компаний. 29.06.2022. [Электрон. ресурс] – URL: <https://invest.gov.kz/ru/media-center/press-releases/green-hydrogen-alliance-established-in-kazakhstan-with-the-participation-of-9-transnational-companie/> (дата обращения: 20.09.2022).

5. Куанганов Ф. Развитие водородной энергетики – уникальный шанс для Казахстана. 5 августа 2021 года. [Электрон. ресурс] – URL: <https://www.greenkaz.org/index.php/press-centr/novosti-v-strane/item/3329-razvitie-vodorodnoj-energetiki-unikalnyj-shans-dlya-kazakhstan> (дата обращения: 20.09.2022).

6. Жанбиршинов Н.Т., Таранов А.В. Применение водородных топливных элементов для электроснабжения автономных потребителей Республики Казахстан // Интернаука: электронный научный журнал. 2021. № 11 (187). [Электрон. ресурс] – URL: <https://internauka.org/journal/science/internauka/187> (дата обращения: 14.09.2022).

7. Боброва В.В., Борисюк Н.К., Кирхмееер Л.В. Водородная экономика – возможности и перспективы // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2022. Т. 13, № 1. С.7-16.

8. Корнеев К.А. Оценка институциональной готовности стран Восточной Азии к практическому внедрению технологий водородной энергетики // Вест-

ник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. 2022. № 1. С. 5-15. <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2022-1-5-15>.

9. Радченко Р. В. Водород в энергетике : учеб. пособие / Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. 229 с.; Радченко Р.В., Мокрушин А.С., Тюльпа В.В. Общая энергетика: водород в энергетике. Москва. 2022. 230 с.

10. Ченский В. В., Ляченков М.А., Проценко В.А. Применение водорода на автомобильном транспорте в качестве топлива / В. В. Ченский, М. А. Ляченков, В. А. Проценко // Молодой ученый. 2020. № 21 (311). С. 552-555.

11. Rößiger M. Die Wasserstoff-Wende. So funktioniert die Energie der Zukunft. Hamburg (Deutschland): Edition Körber (Verlag). 2022. 220 S.

12. Par Bastien Contreras. Hydrogène les difficultés de transport et de stockade. 26 octobre 2020. – на франц. языке. [Electronic resource] – Available at: <https://imtech.imt.fr/2020/10/26/hydrogene-difficultes-transport-stockage/> (accessed:20.09.2022).

13. Chul-Ho Kim et al. Numerical Study on the Design of Air Cooled Battery Thermal Management System for Eco-friendly Vehicles // International Journal of Automotive Technology. Vol. 23. Issue 23. 03 June 2022. Pp. 603 – 612.

14. Ikeda T. (2022). Simulating Raman spectra of hydrogen hydrates using first-principles path-integral ring-polymer molecular dynamics // Chemical Physics Letters. Vol. 792. 2022/01/29. P. 139416.

15. Delaval B., Trevor Rapson T., Sharma R., Hugh-Jones W., McClure E., Temminghoff M., Vivek Srinivasan V. (2022). Hydrogen RD&D Collaboration Opportunities: Japan. Canberra: CSIRO Australia's National Science Agency, 51 p.

16. Nagashima M. Japan's Hydrogen Strategy and Its Economic and Geopolitical Implications // IFRI Centre for Energy. Paris, 2018. 75 p.

17. Cao W., Zhou Z., Zhou W., Jiao F., Zhang Y., Yu S., Xu S., Xiao Q. (2022). The Flow Field behaviours of under Expansion Jet Flame in Premixed Hydrogen / Air Explosion Venting // International Journal of Hydrogen Energy. Vol. 47. No. 18. Pp. 10420-10430.

18. 翻墙、科学上网中国最全指南[含翻墙软件]-2022年12... | 墙知乎 wallzhihu.com». StrongVPN在中国确实能上网(. 测速為2022年1月的截圖) – на китайском языке: наиболее полное руководство по научному доступу в Интернет в Китае [включая программное обеспечение over the wall] - декабрь 2022 года... / Стена Жиху wallzhihu.com "Через стену". STRONGPN действительно может выходить в Интернет в Китае (Измерение скорости, сделанное в январе 2022 года).

19. 수소 자동차 이어 ‘수소 항공기’ 뜬다 – Sciencetimes sciencetimes.co.kr». 항공기 연료 중 가장 뛰어난 효율을 자랑하는 액체수소. 대한민국. 2022. – на корейском языке: Водородный автомобиль, за которым последует «водородный самолет», пишет «Sciencetimes.co.kr: «Жидкий водород станет наиболее эффективным авиационным топливом». Республика Корея. 2022.

20.開発される無人機は戦闘機支援を目的としたものになり、FXには無人機の制御機能が搭載されていると噂されており、無人機はFXとの連携をみす. ... 2022年06月10日 01:04. - на японском языке: о беспилотниках, которые управляются как дроны.

21.Бекенов А., Кожанов А. В Казахстане создан Альянс зеленого водорода с участием транснациональных компаний. 29.06.2022. [Электрон. ресурс] – URL: <https://invest.gov.kz/ru/media-center/press-releases/green-hydrogen-alliance-established-in-kazakhstan-with-the-participation-of-9-transnational-companie/> (дата обращения: 20.09.2022).

22.Боброва В.В., Борисюк Н.К., Кирхмеер Л.В. Водородная экономика – возможности и перспективы // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2022. Т. 13, № 1. С.7-16

23.Cao W., Zhou Z., Zhou W., Jiao F., Zhang Y., Yu S., Xu S., Xiao Q. (2022). The Flow Field behaviours of under Expansion Jet Flame in Premixed Hydrogen / Air Explosion Venting // International Journal of Hydrogen Energy. Vol. 47. No. 18. Pp. 10420-10430.

24.Chul-Ho Kim et al. Numerical Study on the Design of Air Cooled Battery Thermal Management System for Eco-friendly Vehicles // International Journal of Automotive Technology. Vol. 23. Issue 23. 03 June 2022. Pp. 603 – 612.

25.Ченский В. В., Ляченков М.А., Проценко В.А. Применение водорода на автомобильном транспорте в качестве топлива / В. В. Ченский, М. А. Ляченков, В. А. Проценко // Молодой ученый. 2020. № 21 (311). С. 552-555.

26.Delaval B., Trevor Rapson T., Sharma R., Hugh-Jones W., McClure E., Temminghoff M., Vivek Srinivasan V. (2022). Hydrogen RD&D Collaboration Opportunities: Japan. Canberra: CSIRO Australia's National Science Agency, 51 p.

27.Энтина Е.Г., Коломин В.О. и другие. Россия и Казахстан - драйверы регионального развития. Человеческий капитал для России и Казахстана. Москва: Высшая школа экономики, 2022. С. 31-36 (44 с.)

28.Жанбиршинов Н.Т., Таранов А.В. Применение водородных топливных элементов для электроснабжения автономных потребителей Республики Казахстан // Интернаука: электронный научный журнал. 2021. № 11 (187). [Электрон. ресурс] – URL: <https://internauka.org/journal/science/internauka/187> (дата обращения: 14.09.2022).

29.Ikeda T. (2022). Simulating Raman spectra of hydrogen hydrates using first-principles path-integral ring-polymer molecular dynamics // Chemical Physics Letters. Vol. 792. 2022/01/29. P. 139416.

30.Корнеев К.А. Оценка институциональной готовности стран Восточной Азии к практическому внедрению технологий водородной энергетики. Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. 2022. № 1. С. 5-15. <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2022-1-5-15>

31.Куанганов Ф. Развитие водородной энергетики – уникальный шанс для Казахстана. 5 августа 2021 года. [Электрон. ресурс] – URL: <https://www.greenkaz.org/index.php/press-centr/novosti-v-strane/item/3329-razvitie->

vodorodnoj-energetiki-unikalnyj-shans-dlya-kazakhstana (дата обращения: 20.09.2022).

32.Nagashima M. Japan's Hydrogen Strategy and Its Economic and Geopolitical Implications // IFRI Centre for Energy. Paris, 2018. 75 p.

33.Par Bastien Contreras. Hydrogène les difficultés de transport et de stockage. 26 octobre 2020. – на франц. языке. [Electronic resource] – Available at: <https://imtech.int.fr/2020/10/26/hydrogene-difficultes-transport-stockage/> (accessed:20.09.2022).

34.Радченко Р. В. Водород в энергетике : учеб. пособие / Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. 229 с.; Радченко Р.В., Мокрушин А.С., Тюльпа В.В. Общая энергетика: водород в энергетике. Москва. 2022. 230 с.

35.Rößiger M. Die Wasserstoff-Wende. So funktioniert die Energie der Zukunft. Hamburg (Deutschland): Edition Körber (Verlag). 2022. 220 S.

36.Светлов Н. Как получить водород из морской воды. 14 сентября 2022 года. [Электрон. ресурс] – URL: <https://naukatehnika.com/kak-poluchit-vodorod-iz-morskoj-vodyi.html> (дата обращения: 20.09.2022).

37.Die Rolle der maritimen Wirtschaft bei der Etablierung einer deutschen Wasserstoffwirtschaft. Im Auftrag des Deutschen Maritimen Zentrums. Bremerhaven / Bremen. 2021. 271 S.

38.Voitures à hydrogène : la fausse bonne idée ? [Electronic resource] – Available at: <https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/dossier/energie-voiture-hydrogene-transport/> (accessed:20.09.2022).

39.翻墙、科学上网中国最全指南[含翻墙软件]-2022年12... | 墙知乎 wallzhihu.com». StrongVPN在中国确实能上网(. 測速為2022年1月的截圖) – на китайском языке: наиболее полное руководство по научному доступу в Интернет в Китае [включая программное обеспечение over the wall] - декабрь 2022 года... / Стена Жиху wallzhihu.com "Через стену". STRONGVPN действительно может выходить в Интернет в Китае (Измерение скорости, сделанное в январе 2022 года).

40.수소 자동차 이어 ‘수소 항공기’ 뜬다 – Sciencetimes sciencetimes.co.kr». 항공기 연료 중 가장 뛰어난 효율을 자랑하는 액체수소. 대한민국. 2022. – на корейском языке: Водородный автомобиль, за которым последует «водородный самолет», пишет «Sciencetimes.co.kr: «Жидкий водород станет наиболее эффективным авиационным топливом». Республика Корея. 2022.

41.開発される無人機は戦闘機支援を目的としたものになり、FXには無人機の制御機能が搭載されていると噂されており、無人機はFXとの連携をみす. ... 2022年06月10日 01:04. - на японском языке: о беспилотниках, которые управляются как дроны.

42.큐 베리 매치 사람인 | 취업, 채용, 커리어 매칭 플랫폼 saramin.co.kr입사지원. 루이비통코리아 2022 신입 및 경력 채용 2022. – на ко-

рейском языке: Платформа для трудоустройства, подбора персонала, подбора карьеры. saramin.co.kr. Поддержка приложений. LOUIS VUITTON, Корея. 2022.

References

1. Die Rolle der maritimen Wirtschaft bei der Etablierung einer deutschen Wasserstoffwirtschaft. Im Auftrag des Deutschen Maritimen Zentrums. Bremerhaven / Bremen. 2021. 271 S.; Svetlov N. Kak poluchit' vodorod iz morskoy vody. 14 sentyabrya 2022 goda. [Elektron. resurs] – URL: <https://naukatehnika.com/kak-poluchit-vodorod-iz-morskoy-vodyi.html> (data obrashcheniya: 20.09.2022).
2. Voitures à hydrogène : la fausse bonne idée ? [Electronic resource] – Available at: <https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/dossier/energie-voiture-hydrogene-transport/> (accessed:20.09.2022).
3. 땡큐 베리 매치 사람인 | 취업, 채용, 커리어 매칭 플랫폼 saramin.co.kr입사지원. 루이비통코리아 2022 신입 및 경력 채용 2022. – na korejskom yazyke: Platforma dlya trudoustrojstva, podbora personala, podbora kar'ery. saramin.co.kr. Podderzhka prilozhenij. LOUIS VUITTON, Koreya. 2022; Entina E.G., Kolomin V.O. i drugie. Rossiya i Kazahstan - drajvery regional'nogo razvitiya. CHelovecheskij kapital dlya Rossii i Kazahstana. Moskva: Vysshaya shkola ekonomiki, 2022. S. 31-36 (44 s.)
4. Bekenov A., Kozhanov A. V Kazahstane sozdan Al'yans zelenogo vodoroda s uchastiem transnacional'nyh kompanij. 29.06.2022. [Elektron. resurs] – URL: <https://invest.gov.kz/ru/media-center/press-releases/green-hydrogen-alliance-established-in-kazakhstan-with-the-participation-of-9-transnational-companie/> (data obrashcheniya: 20.09.2022).
5. Kuanganov F. Razvitie vodorodnoj energetiki – unikal'nyj shans dlya Kazahstana. 5 avgusta 2021 goda. [Elektron. resurs] – URL: <https://www.greenkaz.org/index.php/press-centr/novosti-v-strane/item/3329-razvitie-vodorodnoj-energetiki-unikalnyj-shans-dlya-kazakhstana> (data obrashcheniya: 20.09.2022).
6. ZHanbirshinov N.T., Taranov A.V. Primenenie vodorodnyh toplivnyh elementov dlya elektrosnabzheniya avtonomnyh potrebitelej Respubliki Kazahstan // Internauka: elektronnyj nauchnyj zhurnal. 2021. № 11 (187). [Elektron. resurs] – URL: <https://internauka.org/journal/science/internauka/187> (data obrashcheniya: 14.09.2022).
7. Bobrova V.V., Borisyuk N.K., Kirhmeer L.V. Vodorodnaya ekonomika – vozmozhnosti i perspektivy // Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie. 2022. T. 13, № 1. S.7-16.
8. Korneev K.A. Ocenka institucional'noj gotovnosti stran Vostochnoj Azii k prakticheskomu vnedreniyu tekhnologij vodorodnoj energetiki // Vest-nik Rossijskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova. 2022. № 1. S. 5-15. <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2022-1-5-15>.

9. Radchenko R. V. Vodorod v energetike : ucheb. posobie / R. V. Radchenko, A. S. Mokrushin, V. V. Tyul'pa. — Ekaterinburg : Izd-vo Ural. un-ta, 2014. 229 s.; Radchenko R.V., Mokrushin A.S., Tyul'pa V.V. Obshchaya energetika: vodorod v energetike. Moskva. 2022. 230 s.
10. CHenskij V. V., Lyachenkov M.A., Procenko V.A. Primenenie vodoroda na avtomobil'nom transporte v kachestve topliva / V. V. CHenskij, M. A. Lyachenkov, V. A. Procenko // Molodoj uchenyj. 2020. № 21 (311). S. 552-555.
11. Rößiger M. Die Wasserstoff-Wende. So funktioniert die Energie der Zukunft. Hamburg (Deutschland): Edition Körber (Verlag). 2022. 220 S.
12. Par Bastien Contreras. Hydrogène les difficultés de transport et de stockage. 26 octobre 2020. – na franc. yazyke. [Electronic resource] – Available at: <https://imtech.imt.fr/2020/10/26/hydrogene-difficultes-transport-stockage/> (accessed:20.09.2022).
13. Chul-Ho Kim et al. Numerical Study on the Design of Air Cooled Battery Thermal Management System for Eco-friendly Vehicles // International Journal of Automotive Technology. Vol. 23. Issue 23. 03 June 2022. Pp. 603 – 612.
14. Ikeda T. (2022). Simulating Raman spectra of hydrogen hydrates using first-principles path-integral ring-polymer molecular dynamics // Chemical Physics Letters. Vol. 792. 2022/01/29. P. 139416.
15. Delaval B., Trevor Rapson T., Sharma R., Hugh-Jones W., McClure E., Temminghoff M., Vivek Srinivasan V. (2022). Hydrogen RD&D Collaboration Opportunities: Japan. Canberra: CSIRO Australia's National Science Agency, 51 p.
16. Nagashima M. Japan's Hydrogen Strategy and Its Economic and Geopolitical Implications // IFRI Centre for Energy. Paris, 2018. 75 p.
17. Cao W., Zhou Z., Zhou W., Jiao F., Zhang Y., Yu S., Xu S., Xiao Q. (2022). The Flow Field behaviours of under Expansion Jet Flame in Premixed Hydrogen / Air Explosion Venting // International Journal of Hydrogen Energy. Vol. 47. No. 18. Pp. 10420-10430.
18. 翻墙、科学上网中国最全指南[含翻墙软件]-2022年12... | 墙知乎 wallzhihu.com». StrongVPN在中国确实能上网(. 測速為2022年1月的截圖) – na kitajskom yazyke: naibolee polnoe rukovodstvo po nauchnomu dostupu v Internet v Kitae [vklyuchaya programmnoe obespechenie over the wall] - dekabr' 2022 goda... / Stena ZHihu wallzhihu.com "CHerez stenu". STRONGPN dejstvitel'no mozhet vyhodit' v Internet v Kitae (Izmerenie skorosti, sdellanoe v yanvare 2022 goda).
19. 수소 자동차 이어 ‘수소 항공기’ 뜬다 – Sciencetimes sciencetimes.co.kr». 항공기 연료 중 가장 뛰어난 효율을 자랑하는 액체수소. 대한민국. 2022. – na korejskom yazyke: Vodorodnyj avtomobil', za kotorym posleduet «vodorodnyj samolet», pishet «Sciencetimes.co.kr: «ZHidkij vodorod stanet naibolee effektivnym aviacionnym toplivom». Respublika Koreya. 2022.
20. 開発される無人機は戦闘機支援を目的としたものになり、FXには無人機の制御機能が搭載されていると噂されており、無人機はFXとの連携をみ

す. ... 2022年06月10日 01:04. - na yaponskom yazyke: o bespilotnikah, kotorye upravlyayutsya kak drony.

21. Bekenov A., Kozhanov A. V Kazakhstane sozdan Al'yans zelenogo vodoroda s uchastiyem transnatsional'nykh kompaniy. 29.06.2022. [The Green Hydrogen Alliance was created in Kazakhstan with the participation of transnational companies] [Elektron. resurs] – URL: <https://invest.gov.kz/ru/media-center/press-releases/green-hydrogen-alliance-established-in-kazakhstan-with-the-participation-of-9-transnational-companie/> (data obrashcheniya: 20.09.2022). [in Russian]

22. Bobrova V.V., Borisjuk N.K., Kirkhmeyer L.V. Vodorodnaya ekonomika – vozmozhnosti i perspektivy [Hydrogen economy - opportunities and prospects] // Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravleniye [Bulletin of the Samara University. Economics and Management]. 2022. T. 13, № 1. S.7-16. [in Russian]

23. Cao W., Zhou Z., Zhou W., Jiao F., Zhang Y., Yu S., Xu S., Xiao Q. (2022). The Flow Field behaviours of under Expansion Jet Flame in Premixed Hydrogen / Air Explosion Venting // International Journal of Hydrogen Energy. Vol. 47. No. 18. Pp. 10420-10430.

24. Chul-Ho Kim et al. Numerical Study on the Design of Air Cooled Battery Thermal Management System for Eco-friendly Vehicles // International Journal of Automotive Technology. Vol. 23. Issue 23. 03 June 2022. Pp. 603 – 612.

25. Chenskiy V. V., Lyachenkov M.A., Protsenko V.A. Primeneniye vodoroda na avtomobil'nom transporte v kachestve topliva [The use of hydrogen in road transport as a fuel] / V. V. Chenskiy, M. A. Lyachenkov, V. A. Protsenko // Molodoy uchenyy. [Young scientist]. 2020. № 21 (311). S. 552-555. [in Russian]

26. Delaval B., Trevor Rapson T., Sharma R., Hugh-Jones W., McClure E., Temminghoff M., Vivek Srinivasan V. (2022). Hydrogen RD&D Collaboration Opportunities: Japan. Canberra: CSIRO Australia's National Science Agency, 51 p.

27. Entina Ye.G., Kolomin V.O. i drugiye. Rossiya i Kazakhstan - drayvery regional'nogo razvitiya. Chelovecheskiy kapital dlya Rossii i Kazakhstana. [Russia and Kazakhstan are drivers of regional development. Human capital for Russia and Kazakhstan] Moskva: Vysshaya shkola ekonomiki, 2022. S. 31-36 (44 s.). [in Russian]

28. Zhanbirshinov N.T., Taranov A.V. Primeneniye vodorodnykh toplivnykh elementov dlya elektrosnabzheniya avtonomnykh potrebiteley Respubliki Kazakhstan [Application of hydrogen fuel cells for power supply of autonomous consumers of the Republic of Kazakhstan] // Internauka: elektronnyy nauchnyy zhurnal. [Internauka: electronic scientific journal]. 2021. № 11 (187). [Elektron. resurs] – URL: <https://internauka.org/journal/science/internauka/187> (data obrashcheniya: 14.09.2022). [in Russian]

29. Ikeda T. (2022). Simulating Raman spectra of hydrogen hydrates using first-principles path-integral ring-polymer molecular dynamics // Chemical Physics Letters. Vol. 792. 2022/01/29. P. 139416.

30. Korneyev K.A. Otsenka institutsional'noy gotovnosti stran Vostochnoy Azii k prakticheskomu vnedreniyu tekhnologiy vodorodnoy energetiki. [Assessment of the

institutional readiness of East Asian countries for the practical implementation of hydrogen energy technologies] Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova [Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics]. 2022. № 1. S. 5-15. <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2022-1-5-15>. [in Russian]

31. Kuanganov F. Razvitiye vodorodnoy energetiki – unikal'nyy shans dlya Kazakhstana [The development of hydrogen energy is a unique chance for Kazakhstan]. 5 avgusta 2021 goda. [Elektron. resurs] – URL: <https://www.greenkaz.org/index.php/press-centr/novosti-v-strane/item/3329-razvitiye-vodorodnoy-energetiki-unikalnyj-shans-dlya-kazakhstana> (data obrashcheniya: 20.09.2022). [in Russian]

32. Nagashima M. Japan's Hydrogen Strategy and Its Economic and Geopolitical Implications // IFRI Centre for Energy. Paris, 2018. 75 p.

33. Par Bastien Contreras. Hydrogène les difficultés de transport et de stockage. 26 octobre 2020. – na frants. yazyke. [Electronic resource] – Available at: <https://imtech.imt.fr/2020/10/26/hydrogene-difficultes-transport-stockage/> (accessed: 20.09.2022).

34. Radchenko R. V. Vodorod v energetike [Hydrogen in the energy sector]: ucheb. posobiye / R. V. Radchenko, A. S. Mokrushin, V. V. Tyul'pa. — Yekaterinburg : Izd-vo Ural. un-ta, 2014. 229 s.; Radchenko R.V., Mokrushin A.S., Tyul'pa V.V. Obshchaya energetika: vodorod v energetike [General energy: hydrogen in energy]. Moskva. 2022. 230 s. [in Russian]

35. Röbiger M. Die Wasserstoff-Wende. So funktioniert die Energie der Zukunft. Hamburg (Deutschland): Edition Körber (Verlag). 2022. 220 S.

36. Svetlov N. Kak poluchit' vodorod iz morskoy vody. [How to get hydrogen from sea water] 14 sentyabrya 2022 goda. [Elektron. resurs] – URL: <https://naukatehnika.com/kak-poluchit-vodorod-iz-morskoj-vodyi.html> (data obrashcheniya: 20.09.2022). [in Russian]

37. Die Rolle der maritimen Wirtschaft bei der Etablierung einer deutschen Wasserstoffwirtschaft. Im Auftrag des Deutschen Maritimen Zentrums. Bremerhaven / Bremen. 2021. 271 S.

38. Voitures à hydrogène : la fausse bonne idée ? [Electronic resource] – Available at: <https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/dossier/energie-voiture-hydrogene-transport/> (accessed: 20.09.2022).

39. 翻墙、科学上网中国最全指南[含翻墙软件]-2022年12... | 墙知乎 wallzhihu.com». StrongVPN在中国确实能上网(.测速為2022年1月的截圖) - na kitayskom yazyke: naiboleye polnoye rukovodstvo po nauchnomu dostupu v Internet v Kitaye [vklyuchaya programmnoye obespecheniye over the wall] - dekabr' 2022 goda... / Stena Zhikhu wallzhihu.com "Cherez stenu". STRONGPN deystvitel'no mozhet vykhodit' v Internet v Kitaye (Izmereniye skorosti, sdelaynoye v yanvare 2022 goda) [in Chinese: China's most comprehensive guide to scientific internet access [including software over the wall] - December 2022... / Wall of Zhihu wallzhi-

hu.com "Through the wall". STRONGPN can indeed access the Internet in China (Speed measurement taken January 2022)].

40. 수소 자동차 이어 '수소 항공기' 뜬다 대한민국. 2022. – na koreyskom yazyke: Vodorodnyy avtomobil', za kotorym posleduyet «vodorodnyy samolet», pishet «Sciencetimes.co.kr: «Zhidkiy vodorod stanet naiboleye effektivnym aviatsionnym toplivom». Respublika Koreya. 2022. [in Korean: Hydrogen car followed by "hydrogen aircraft", writes Sciencetimes.co.kr: "Liquid hydrogen will become the most efficient aviation fuel." The Republic of Korea. 2022].

41. 開発される無人機戦闘機支援をとしたものになり、、に無人機の制御機能がされている噂されおり、無人機ははとの連携をみすみすみすみすみ ... 2022年06月10日 01:04. – na yaponskom yazyke: o bespilotnikakh, kotoryye upravlyayutsya kak drony [in Japanese: about drones that are controlled like drones].

42. 큐 베리 매치 사람인 | saramin.co.kr입사지원. 루이비통코리아 2022 신입 및 경력 채용 2022. – na koreyskom yazyke: Platforma dlya trudoustroystva, podbora personala, podbora kar'yery. saramin.co.kr. Podderzhka prilozheniy. LOUIS VUITTON, Koreya. 2022. [in Korean: Employment, recruitment, career selection platform. saramin.co.kr. Application support. LOUIS VUITTON, Korea. 2022].