

# ОСОБЕННОСТИ ТОРГОВЛИ ЭНЕРГИЕЙ НА ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕСТАНДАРТНЫХ ДОГОВОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

DOI 10.18572/2312-4350-2020-3-22-29



**Шевченко Любовь Ивановна,**  
Заслуженный юрист Российской Федерации,  
доктор юридических наук, профессор,  
профессор кафедры топливно-энергетического комплекса  
Международного института энергетической политики  
и дипломатии Московского государственного института  
международных отношений (университет)  
МИД Российской Федерации (МГИМО)  
■ [energylaw@miep-mgimo.ru](mailto:energylaw@miep-mgimo.ru)



**Кулахметов Тимур Ринатович,**  
адвокат Коллегии адвокатов  
«Центр правовой защиты»  
■ [avtor@lawinfo.ru](mailto:avtor@lawinfo.ru)

*Цифровизация должна стимулировать развитие рыночных механизмов и конкуренции, особенно на розничных рынках электроэнергии, за счет доступности информации для всех их участников, включая регуляторов и потребителей. Без изучения мирового опыта использования нестандартных договорных конструкций в энергетическом секторе и влияния энергоперехода на общественные отношения будет сложно реализовать инициативы, способные обеспечить потребителей энергии в любых ситуациях. В то же время отсутствие эффективной нормативной базы, позволяющей в полной мере использовать преимущества нестандартных договорных конструкций для последующего их применения в энергосекторе, может привести к технологическому отставанию по ключевым направлениям интеллектуальной энергетики, как в части технологий, так и в части стандартизации. Поскольку в отечественном законодательстве только формируется нормативная база для регулирования общественных отношений с использованием*

нестандартных договорных конструкций, целесообразно обратиться к зарубежному опыту регулирования развития распределенной энергетики, послужившим катализатором перемен в данной отрасли, и использованию цифровых платформ.

**Ключевые слова:** энергетическое право, энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года, цифровая революция, нестандартные договорные конструкции в сфере энергетики, цифровые платформы.

## THE PECULIARITIES OF ENERGY TRADE ON DIGITAL PLATFORMS USING UNCONVENTIONAL CONTRACT STRUCTURES

Shevchenko Lyubov I.

Honored Lawyer of the Russian Federation

Doctor of Law, Professor

Professor of the Department of the Fuel and Energy Complex of the International Institute of Energy Policy and Diplomacy of the Moscow State Institute of International Relations (University) of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation (MGIMO University)

Kulakhmetov Timur R.

Lawyer at the Legal Protection Center Law Firm

*Digitalization shall spur the development of market mechanisms and competition, especially in retail electricity markets, by making information available to all stakeholders, including regulators and consumers. It will be difficult to implement initiatives to make sure consumer demands are met at all times without studying global practices of using unconventional contract structures in the energy sector and the impact of the energy transition on public relations. At the same time, the absence of an effective regulatory framework that would allow us to take full advantage of unconventional contract structures for their further application in the energy sector can result in technological inferiority in key areas of the smart energy sector in terms of both technology and standardization. As the Russian regulatory framework for the regulation of public relations using unconventional contract structures is still in its infancy, it makes sense to turn our attention to other countries' distributed generation development regulation practices that gave impetus to change the industry and use digital platforms.*

**Keywords:** energy law, Russia's Energy Strategy until 2035, digital revolution, unconventional contract structures in the energy sector, digital platforms.

Использование цифровых платформ в качестве средства по торговле энергией с множеством участников предусматривает возникновение договорных отношений внутри автономных энергосистем на основании ранее не известных конструкций, правоприменительная практика использования которых отсутствует в большинстве правовых порядков государств. Поэтому существует необходимость проанализировать причины для возникновения таких конструкций в результате перемен в общественной среде и оценке влияния «энергетического перехода» (*Energiewende, Energy Transition* — переход от использования

углеродного сырья к возобновляемым источникам энергии) на использование инновационных технологий в договорных отношениях по торговле энергией.

Переход российской энергетики на цифровую платформу предусмотрен как в рамках общеэкономических задач, установленных в указах Президента Российской Федерации, так и отдельными поручениями. В энергетике основным фокусом цифрового развития, установленным президентом, является внедрение интеллектуальных систем управления электросетевым хозяйством на базе цифровых технологий. Это направление заложено в энергостратегию России до 2035 года

и концепцию нацпроекта «Интеллектуальная энергетическая система России», предусматривающую преобразование российской энергосистемы под влиянием мировых трендов стирания граней между производителем и потребителем в результате развития технологий накопления, распределенной генерации и умных сетей (smart grid) [1].

Еще в 2003 году А. Бард и Я. Зондерквист [2] указали на необходимость выявления роли доминирующих информационных технологий в ходе исторического процесса и внутренней динамики функционирования цифровых сетей для понимания ключевых аспектов текущей информационной революции. Действительно, этапы развития общества, связанные с изобретением письменности, книгопечатания, открытием электричества, изобретением микропроцессорной технологии и появлением персонального компьютера, радикально изменили общество, культуру, организацию деятельности. Соответственно, появлению промышленных революций предшествовали изменения способов хранения и обработки информации. В этой связи, исследуя особенности возникновения регулирования поставок энергии на цифровых платформах с использованием нестандартных договорных конструкций, нельзя обойти стороной процессы преобразования общественных отношений из-за кардинальных изменений в сфере обработки информации, так как результатом таких преобразований являлось приобретение обществом новых качеств. Поэтому с момента внедрения элементов четвертой промышленной революции в сферу энергетики (Интернет «вещей» (IoT), большие данные (Big data)) поставки энергоресурсов становятся неразрывно связаны с передачей информационных данных об их проведении.

Говоря об использовании инноваций в энергосекторе, необходимо подчеркнуть сложность таких процессов, обусловленных регулированием отношений в рамках цифровой энергетики только в комбинации с цифровой экономикой. Таким образом, задачей цифровой энергетики представляется снижение издержек при осуществлении трансакций по передаче энергии между потребителями с использованием инновационных

технологий. Соответственно, преобразованиям будут подлежать в первую очередь не технологические процессы, а отношения между участниками гражданского оборота. Как верно отмечает В.В. Романова, «задачи реализации Национальной технологической инициативы, национальные цели и стратегические задачи развития Российской Федерации в период до 2024 года тесно взаимосвязаны с условиями обеспечения энергетической безопасности, предполагая при этом ярко выраженную инновационную составляющую, которая касается использования цифровых технологий в сфере энергетики» [3]. В.В. Романова обращает внимание, что «слабая инновационная активность, отставание в области разработки и внедрения новых и перспективных технологий (в том числе технологий цифровой экономики) отнесены к числу основных вызовов и угроз экономической безопасности в соответствии со Стратегией экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» [4].

В 2019 году Международным агентством по возобновляемым источникам энергии был составлен отчет, в котором отмечалось, что применение цифровых технологий в области энергетики, таких как «умные» сети (smart grids), Интернет «вещей» (IoT), большие данные (Big data) и искусственный интеллект, ускоряет процесс использования возобновляемых источников энергии в новых интеллектуальных системах генерации и распределения энергии [5].

Использование цифровых платформ для торговли энергией в удаленном режиме предусматривает возможность вступления в договорные отношения одновременно нескольких участников энергосистемы, что требует нового подхода для решения задач, связанных со сложностью управления. Под разными названиями (Internet of Energy, Transactive Energy, Energy Cloud, FREEDM Systems) такой подход разрабатывается и проходит испытание в разных странах мира. В России такая парадигма является основой для формирования технологического видения в рамках направления «Энерджинет» Национальной технологической инициативы («Дорожная карта») и положена в основу ве-

душейся в настоящее время разработки IDEA (Internet of Distributed Energy Architecture).

В.В. Романова по результатам анализа положений направления «Энерджинет» Национальной технологической инициативы делает вывод «о необходимости разработки правовой базы, на основании которой будет осуществляться использование цифровых технологий при учете добытых, произведенных, поставленных, переданных, транспортируемых, хранящихся энергетических ресурсов, функционирование энергетических систем и объектов, деятельность и взаимодействие участников энергетических рынков в договорном регулировании и при рассмотрении споров» [6].

Следует отметить, что в утвержденной Правительством Российской Федерации Энергетической стратегии России на период до 2035 года важную роль в построении в России цифровой энергетики отводится НТИ Энерджинет, в качестве приоритетов реализации «дорожной карты» НТИ Энерджинет предусматривается создание в России «энергетического интернета».

В связи с внесением поправок в гражданское законодательство и появлением в Гражданском кодексе Российской Федерации ранее не известного отечественной доктрине понятия «цифровые права» (Федеральный закон от 18 марта 2019 года № 34-ФЗ «О внесении изменений в части первую, вторую и статью 1124 части третьей Гражданского кодекса Российской Федерации») был сделан шаг вперед для использования автоматизированных договоров в гражданском обороте, в том числе и по торговле энергией. Однако данные поправки предусматривают только рамочное регулирование, основанное на принципе технологической нейтральности, что позволяет создать базовые условия для введения в законодательство актов, регулирующих эмиссию и оборот цифровых прав, а также упрощает заключение сделок в электронной форме [7]. Поэтому до принятия Закона «О цифровых финансовых активах», устанавливающего особенности операций с цифровыми правами, в полной мере использовать автоматизированные договоры не представляется возможным. В этой связи до широкого использования «смарт-

контрактов» в гражданском обороте следует относить данную конструкцию к числу нестандартных.

Также стоит отметить, что использование автоматизированных договоров в торговле энергией на цифровых платформах значительно усложняет сложившиеся договорные конструкции по купле-продаже энергии, так как одновременно с торговлей электричеством осуществляется обмен информацией о проведенных между участниками системы транзакциях, а также пользователи при помощи своих энергетических ячеек могут играть различные динамически меняющиеся роли в энергосистеме, оказывая друг другу разнообразные услуги, такие как продажа (поставка) электрической энергии, участие в режимном управлении (в том числе участие в поддержании частоты и уровня напряжения), предоставление энергетического оборудования в аренду или временное удаленное пользование, обеспечение резерва мощности на загрузку и разгрузку и любые другие виды услуг, которые создаются в электроэнергетике [8].

Поскольку в отечественном законодательстве только формируется нормативная база для регулирования общественных отношений с использованием нестандартных договорных конструкций, целесообразно обратиться к зарубежному опыту регулирования развития распределенной энергетики, послужившему катализатором перемен в данной отрасли, и использования цифровых платформ.

Например, особенности правового регулирования энергетического законодательства в Великобритании определили развитие децентрализованной системы управления энергетическими процессами и инновационное регулирование поставок энергии в энергосистемах на территории Соединенного Королевства. Закон об энергоснабжении 1989 года (The 1989 Electricity Act) произвел революцию в электроэнергетике Великобритании, приведя в действие процесс приватизации энергосектора и ознаменовав собой переход от государственной монополии энергообеспечения к децентрализованной системе управления энергопоставок. Спецификой такой децентрализации явилось появления множества участников управления

энергопоставок и формирования рынка мощностей. С 31 марта 1990 года в Англии и Уэльсе была введена система конкурентной торговли энергией, более известная как «Пул электроэнергии» (the Electricity Pool). Характерными особенностями такой системы стало создание конкурентного рынка генерации, введение пула электроэнергии, позволяющего осуществлять оптовую торговлю электроэнергией, а также свобода для производителей и поставщиков энергоресурсов в выборе контрагента внутри системы на договорной основе.

В 2000 году Королевская комиссия по охране окружающей среды (Royal Commission on Environmental Pollution) рекомендовала активно использовать возобновляемые источники энергии для удовлетворения потребностей локальных сообществ в электричестве. Также был создан ряд финансируемых правительством программ с целью поддержки, содействия и субсидирования создания проектов с использованием возобновляемых источников для локальных сообществ.

Первым из них был проект под названием SAFE (Community Action for Energy) — Инициатива по вопросам получения энергии, который финансировался Министерством по вопросам защиты окружающей среды, продовольственной безопасности и сельскому хозяйству (Department of Environment, Food and Rural Affairs-DEFRA). Задачей данного проекта был поиск решений по удовлетворению спроса на электроэнергию в рамках локальных сообществ, в том числе с помощью инновационных технологий.

Затем последовал проект под названием Инициатива по использованию возобновляемых источников энергии (Community Renewables Initiative — CRI), созданный Агентством по развитию сельского хозяйства (Countryside Agency) в 2002 году, которое выступило в качестве координатора проекта, получив финансовую поддержку со стороны Министерства торговли и промышленности Великобритании. Главной целью CRI была демонстрация возможностей по использованию возобновляемых источников энергии, поддержка и финансирование проектов по распределенной энергетике, а также помощь потребителям электроэнергии в использова-

нии децентрализованных энергосистем путем финансирования различных проектов. Также CRI принимало на себя обязанности по определению возможностей использования технологий распределенной энергетики, поддержки пилотных проектов по внедрению возобновляемых источников энергии в локальные энергосистемы и передавала опыт по созданию локальных энергосистем через региональные подразделения (local support teams), действующие в 10 территориальных единицах на территории Англии.

Стоит отметить, что децентрализация и декарбонизация энергетической системы рассматриваются в Великобритании только в сочетании с использованием цифровых технологий. Использование локальных систем в комбинации с накопителями энергии и применение цифровых платформ предполагает к 2050 году экономию в размере 17–40 миллиардов британских фунтов стерлингов [9].

Использование локального подхода через реализацию проектов в энергосообществах позволило органам государственной власти Соединенного Королевства обеспечить финансирование и поддержку рынка, особенно для технологий возобновляемой энергии, которые до сих пор выходили за рамки рыночных механизмов субсидирования. Ключевой особенностью такого способа поддержки развития цифровых технологий стали качества энергосообществ (хотя более применимо название «энергосреда» ввиду многофункциональности участников взаимоотношений внутри такой системы), которые определяли его «некоммерческий» правовой статус, что позволяло выделять государственные субсидии напрямую, а не в обход действующего законодательства, так как нормативно-правовая база Великобритании не предусматривает торговлю энергией на основании смарт-контрактов, поскольку в таком случае потребуются законодательное определение криптовалют.

Опыт Соединенных Штатов Америки по внедрению и использованию передовых технологий в сфере энергетики также заслуживает внимания. Сегодня в США существует множество проектов, предусматривающих использование цифровых технологий в энергетическом секторе. На данный момент ис-

пользование интеллектуальных систем в энергетическом секторе цифровых технологий, таких как «Интернет вещей», позволяет операторам энергосистем получать в режиме реального времени информацию о процессах внутри сети. В то же время в связи с большим количеством катаклизмов, обрушившихся на страну за последние годы, повысился интерес к развитию микрогридов, способных работать автономно в кризисных для центральной энергосистемы ситуациях [10]. Один из самых первых примеров по торговле энергией с использованием технологии распределенного реестра произошел в городе Нью-Йорк в апреле 2016 года. В рамках проекта LO3 Energy была осуществлена сделка по продаже энергии с использованием платформы Ethereum [11].

Для получения энергии в автономном режиме из различных источников и создания устойчивого потребления энергии американской компанией Grid Wise, в целях управления выработкой, потреблением и мощностями электроэнергии в энергосистеме посредством использования нестандартных договорных конструкций для продажи энергии внутри сети между ее участниками, был предложен термин «Трансакционная энергетика» (TE — transactive energy) [12]. На базе систем TE в режиме, близком к реальному времени, на цифровой платформе, предусмотрено проведение торгов с участием владельцев самых разнообразных объектов распределенной энергетике, включая электромобили, солнечные фотоэлементы, домашние накопители, а также с участием уже энергоснабжающих и сбытовых компаний, агрегаторов, системных и сетевых операторов. Прогнозирование потребностей и предельных (маржинальных) цен каждого участника, формирование спроса и предложения, ценообразование и принятие решений о заключении сделок на этом рынке предусматривается с помощью интеллектуальных систем. В результате проведения таких торгов надежное распределение электроэнергии от множества поставщиков к множеству потребителей, распределение загрузки и разгрузки мощностей является отличительным признаком платформы, выделяющим ее среди других проектов. Создание

такого рынка позволит в полной мере использовать преимущества распределенной энергетике для оптимальной работы и развития автономных энергосистем в США.

Примером использования интеллектуальных систем в энергообеспечении является калифорнийский порт Лонг-Бич, также известный как второй по загруженности контейнерный порт в США. В связи с необходимостью поддерживать работу порта в случае отключения подачи электроэнергии был принят проект по созданию более устойчивой экосистемы, способной обслуживать грузовые операции и снабжать энергией жизненно важные городские и коммунальные службы в случае отключения электричества. Автоматизация его крупнейшего терминала предоставила возможность персоналу порта управлять кранами, осуществлять контроль за взвешиванием груза, совершать иные необходимые действия для поддержания работоспособности с помощью цифровой платформы [13].

Несмотря на наличие различных проектов цифровых платформ, предусматривающих диверсификацию источников энергии, участники рынка автономных энергосистем в США требуют от органов государственной власти сформировать стандарты для его развития и разработки нормативных актов на федеральном уровне, а также на уровне органов местного самоуправления, предусматривающих развитие микросетей [14].

С другой стороны, на уровне штатов уже начинает формироваться нормативно-правовая база, позволяющая ускорить процесс развития автономных энергосистем, которые в США известны как «микросети» (microgrids). Например, губернатором штата Калифорния 19 сентября 2018 года был одобрен законопроект о микросетях (Senate Bill No. 1339), возлагающий обязанность на Комиссию по регулированию тарифов и коммунальных услуг (Public Utilities Commission) разработать меры, направленные на коммерческое использование распределенных сетей крупными энергетическими компаниями.

Законопроект предусматривает создание процедур для присоединения к микросетям потребителей и формирование отдельных тарифов на электроэнергию внутри таких

энергосистем. В документе поставлены вопросы, связанные с работой микросетей: какую роль они играют для достижения целей энергетической политики; каким образом микросети способствуют передаче энергии, полученной на основе микрогенерации, в электрическую сеть; какое место отведено микросетям в нормативно-правовой базе штата Калифорния [15]. Также законопроект определяет микросеть (microgrid) как систему по передаче энергии и ее мощностей между потребителями, включая использование энергии, полученной с помощью технологий распределенной энергетики, накопители для хранения энергии, программные приложения по контролю за спросом или другие приложения по управлению, в работе которых используется программы, позволяющие осуществлять прогноз и анализ потребления энергии для снижения пиковых нагрузок в сети. Система может работать автономно в случае отключения подачи энергии из центральной энергосистемы или (и) в комбинации с центральной энергосистемой [16]. Принятие законопроекта позволит сформировать стратегию для дальнейшего продвижения проектов автономных энергосистем на энергетическом рынке США. В этой связи отмечается совершенствование нормативно-правовой базы, которая ранее ограничивала использование микросетей [17].

Особенности регулирования правоотношений внутри локальных энергосистем заключается в том, что в США на законодательном уровне микросети признаются в качестве средства, позволяющего осуществлять энергоснабжение во время катаклизмов и нештатных ситуаций, в случаях технической невозможности получить энергию из центральной энергосистемы. Также развитие микросетей рассматривается как способ экономического развития, поскольку способствует созданию рынков энергии и диверсификации поставок энергоресурсов. Сочетание этих двух компонентов позволит США в ближайшее время ускорить процесс формирования правовой базы, определяющей отношения по торговле энергией с использованием автоматизированных соглашений внутри энергосистем.

Хотя, как отмечается, энергетический сектор сам по себе не склонен к принятию сиюминутных решений и заинтересован участвовать в законодательном регулировании своей деятельности [18], в отсутствие правоприменительной практики применения нестандартных договорных конструкций сложилась определенная модель использования в тестовом режиме проектов по торговле энергией между участниками энергосистем с использованием нестандартных договорных конструкций в рамках «Дорожных карт» и общественных движений, которые финансируются органами государственной власти. С учетом рассмотренного опыта в Великобритании и Соединенных Штатах Америки можно сделать следующие выводы.

Во-первых, подходы к определению нестандартных договорных конструкций, необходимых для работы цифровых платформ по торговле энергией, не систематизированы и зависят от особенностей развития распределенной энергетики в том или ином регионе мира.

Во-вторых, формирование подходов к определению нестандартных договорных конструкций зависит от влияния энергетического перехода на общественные отношения.

В-третьих, поскольку использование в полной мере преимуществ по бесконтактной торговле энергией на цифровых платформах с использованием автоматизированных соглашений возможно только в случае определения правового статуса криптовалют, что на сегодняшний день законодательством большинства государств пока не предусмотрено, поддержка органами государственной власти проектов в области цифровой энергетики осуществляется через общественные организации.

Так как цифровизация должна стимулировать развитие рыночных механизмов и конкуренции, особенно на розничных рынках электроэнергии, за счет доступности информации для всех их участников, включая регуляторов и потребителей [19], без изучения мирового опыта использования нестандартных договорных конструкций в энергетическом секторе и влияния энергоперехода на общественные отношения будет сложно реализовать инициативы, способные обеспе-

чить потребителей энергии в любых ситуациях. В то же время отсутствие эффективной нормативной базы, позволяющей в полной мере использовать преимущества нестандартных договорных конструкций для последующего их применения в энергосекторе, может привести к технологическому отставанию по ключевым направлениям интел-

лектуальной энергетики, как в части технологий, так и в части стандартизации. В связи с этим В.В. Романова справедливо отмечает, что «перед наукой энергетического права стоят очень серьезные задачи по разработке фундаментальных правовых основ использования цифровых технологий в сфере энергетики» [20]. ■

#### Литература / References

1. Чурапченко Е. Энергетика цифры / Е. Чурапченко, Н. Семашко // Коммерсантъ. 2018. 2 октября.
2. Бард А. Нетократия. Новая правящая элита и жизнь после капитализма / А. Бард, Я. Зодерквист ; перевод с шведского языка. Санкт-Петербург : Стокгольмская школа экономики в Санкт-Петербурге, 2004. 252 с.
3. Романова В.В. Современные задачи развития правового обеспечения энергетической безопасности как необходимого условия реализации Национальной технологической инициативы / В.В. Романова // Правовой энергетический форум. 2018. № 2. С. 17–22.
4. Романова В.В. Современные задачи развития правового обеспечения энергетической безопасности как необходимого условия реализации Национальной технологической инициативы / В.В. Романова // Правовой энергетический форум. 2018. № 2. С. 17–22.
5. Global Commission on the Geopolitics of Energy Transformation. URL: <http://geopoliticsofrenewables.org/Report/the-global-energy-transformation>.
6. Романова В.В. Современные задачи развития правового обеспечения энергетической безопасности как необходимого условия реализации Национальной технологической инициативы / В.В. Романова // Правовой энергетический форум. 2018. № 2. С. 17–22.
7. Закон «О цифровых правах» не будет работать без закона «О цифровых финансовых активах» — объясняют эксперты // ForkLog. 2019. 12 march.
8. Холкин Д. Архитектура Интернета энергии: три в одном / Д. Холкин, И. Чаусов, А. Тертышная // Teplovichok Today. URL: <https://www.teplovichok.today/post/03102018/>.
9. Energy storage report: can storage help reduce the cost of a future UK electricity system? // Carbon Trust. March 2016. URL: <https://www.carbontrust.com/resources/reports/technology/energy-storage-report/>
10. Feasel M. Innovation in US Infrastructure: A Digitized Future is Upon Us / M. Feasel // Microgrid Knowledge. 2019. 4 February.
11. Homepage of the start-up LO3. URL: <http://lo3energy.com/>
12. Transactive Energy // GridWiseAC. URL: [https://www.gridwiseac.org/about/transactive\\_energy.aspx](https://www.gridwiseac.org/about/transactive_energy.aspx).
13. Feasel M. Innovation in US Infrastructure: A Digitized Future is Upon Us / M. Feasel // Microgrid Knowledge. 2019. 4 February.
14. Cohn L. What Will it Take to Boost Microgrid Markets to the Next Level? / L. Cohn // Microgrid Knowledge. 2019. 5 April.
15. Senate Bill No. 1339, chapter 566, section 1. URL: [https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill\\_id=201720180SB1339](https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=201720180SB1339).
16. Senate Bill No. 1339, chapter 566, section 2. URL: [https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill\\_id=201720180SB1339](https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=201720180SB1339).
17. Cohn L. What Will it Take to Boost Microgrid Markets to the Next Level? / L. Cohn // Microgrid Knowledge. 2019. 5 April.
18. Dale J. The Role Of Carbon Prices In The Energy Transition / J. Dale, S. Blazquez, P. Jefferiss // The Oxford Institute for energy studies. March 2020. Iss. 121. 40 p.
19. Завальный П.Н. Что такое цифровизация российской энергетики / П.Н. Завальный // Независимая газета. 2018. 12 ноября.
20. Романова В.В. Современные задачи развития правового обеспечения энергетической безопасности как необходимого условия реализации Национальной технологической инициативы / В.В. Романова // Правовой энергетический форум. 2018. № 2. С. 17–22.