



<http://doi.org/10.35596/2522-9613-2022-28-1-63-70>

Оригинальная статья / Original paper

УДК 33:004

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ НА БИГТЕХ-КОМПАНИИ И ОРГАНИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА И РЯД НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

А.В. ЦЕДРИК

Институт экономики НАН Беларуси (г. Минск, Республика Беларусь)

Поступила в редакцию 16 апреля 2022

© Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, 2022

Аннотация. Описан опыт ряда регулятивных мер со стороны правительств Великобритании и Франции по отношению к бигтех-компаниям, имеющим наибольшую долю в процессе создания цифровых решений и платформ. Дана авторская оценка такому явлению. Также в статье затронут опыт цифровизации энергетического комплекса для ряда стран, выделены важнейшие направления развития научно-технического прогресса с классификацией по типу источников в части производства и поставок электроэнергии. Предложен ряд мер и механизмов, позволяющих ускорить процесс цифровизации экономики Республики Беларусь с учетом международного опыта.

Ключевые слова: цифровая трансформация, бигтех-компании, IT-сектор, цифровые и интеллектуальные системы, цифровизация энергетики, электронное правительство.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Благодарность. Автор выражает благодарность заведующему сектором эффективности минерально-сырьевых ресурсов Института экономики НАН Беларуси В.М. Цилибиной за определение тематики научной статьи и ценные замечания в ходе ее написания. Данный материал частично использовался в составлении отчета отдела мониторинга социально-экономического развития Института экономики НАН Беларуси за 2021 г.

Для цитирования. Цедрик А.В. Влияние цифровых решений на бигтех-компании и организации энергетического комплекса и ряд направлений развития для Республики Беларусь. Цифровая трансформация. 2022; 28(1): 63-70.

IMPACT OF DIGITAL SOLUTIONS ON BIGTECH COMPANIES AND ENERGY COMPLEX ORGANIZATIONS AND A NUMBER OF DIRECTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF BELARUS

ALEKSANDR V. TSEDRIK

Institute of Economics of the National Academy of Sciences of Belarus (Minsk, Republic of Belarus)

Submitted 16 April 2022

© Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, 2022

Abstract. This article describes the experience of a number of regulatory measures by the governments of Great Britain and France on Bigtech companies with the largest share in the process of creating digital solutions and platforms. An author's assessment of such a phenomenon is given. The article also addresses the experience of digitalization of the energy complex for a number of countries, highlights the most important areas for the development of scientific and technological progress with a classification by source type in terms of electricity production and supply. A number of measures and mechanisms have been proposed to accelerate digitalization of the economy of the Republic of Belarus, taking into account international experience.

Keywords: digital transformation, bigtech companies, IT sector, digital and intelligent systems, energy digitalization, e-government.

Conflict of interests. The author declares no conflict of interests.

Thanks. The author expresses gratitude to the Head of the Mineral Resources Efficiency Sector of the State University "Institute of Economics of the National Academy of Sciences of Belarus" V.M. Tsilibina for defining the topics of the scientific article and valuable comments during its writing. This material was partially used to prepare the report of the Monitoring Department of Socio-Economic Development of the Institute of Economics of the National Academy of Sciences of Belarus for 2021.

For citation. Tsedrik A.V. Impact of Digital Solutions on Bigtech Companies and Energy Complex Organizations and a Number of Directions for the Development of the Republic of Belarus. Digital Transformation. 2022; 28(1): 63-70.

Введение

Цифровая трансформация однозначно проникла практически во все сферы жизнедеятельности и отрасли народного хозяйства. Если брать отдельно сферы применения человеческого труда, здесь можно отметить такие сферы и отрасли, как бизнес и предпринимательство, здравоохранение, наука и образование, машиностроение и металлообработка, отдельные производства, обладающие высокими показателями энергоёмкости.

Влияние цифровой трансформации оказывают в первую очередь так называемые бигтех-компании, обладающие как уникальными инструментами для повышения эффективности и значимости таких процессов, так и основными решениями для повышения потребностей в цифровых продуктах. В то же время формируется запрос общества на создание уникальных цифровых решений, позволяющих оптимизировать деятельность как одного индивида, так и группы потенциальных потребителей. Это может быть как отдельное мобильное приложение для упрощения деятельности человека, так и целое программное обеспечение, позволяющее автоматизировать деятельность на крупном предприятии. Ряд правительств уже заявило о готовности регулятивных мероприятий таких «бигтехов». К примеру, правительство Великобритании уже сформировало новое ведомство [1], которое будет отвечать за регулирование деятельности крупных технологических компаний из разряда Google и Facebook.

Методика

Единица под названием Digital Markets Unit (подразделение по цифровым рынкам) будет создана внутри Управления по защите конкуренции и рынкам (Competition and Markets Authority) страны. Она будет следить за исполнением законодательства, которым будут введены новые ограничения на большие IT-компании. Одной из задач станет обеспечение более равных условий для менее мощных участников рынка. По их задумке, это даст потребителям больше контроля над своими данными и устранил барьеры, усложняющие использование конкурирующих платформ. Также оно может дать людям возможность самим решать, хотят ли они получать персонализированную рекламу.

Digital Markets Unit получит право блокировать или отменять решения, принимаемые бигтех-компаниями, а также штрафовать их в случае неповиновения своим указаниям. Такое подразделение уже начало свою работу в начале апреля 2021 г.

По мнению британского правительства, онлайн-площадки приносят огромную пользу бизнесу и обществу. Но в то же время средоточие влияния в руках небольшого числа технологических компаний сдерживает рост IT-сектора, тормозит развитие инноваций и потенциально имеет негативные последствия для людей и предприятий, которые от них зависят [2].

Так, автор в своем исследовании полагает нелогичность и непопулярность такого решения по причине того, что такого рода площадки не только формируют новые высокотехнологичные места, но и предлагают своим пользователям уникальные цифровые продукты, качество которых сможет снизиться за счет введения такого рода регуляторики со стороны властей Соединенного Королевства.

К этой категории непопулярных мер также следует отнести решение правительства Франции обязать уплатить 3%-й налог на цифровые услуги за 2020 г. Министр экономики Франции Брюно Ле Мэр относится к числу европейских деятелей, которые считают, что IT-компании недостаточно облагаются налогами, генерируя выручку в одной стране и подчиняясь налоговым регуляторам – другой. Они используют преимущества стран с низким корпоративным налогом для оптимизации прибыли. Формируется резонный вопрос: может, высокотехнологичные компании и приходили во Францию с целью экономии налоговых вычетов, потому что закон страны позволяет это сделать, а в другой стране такой возможности нет? Возможно, такое решение повлияет в части того, что данные компании захотят релоцироваться или же оформить юридическое лицо в другой стране? Если такое правительственное решение не «отпугнет» IT-компании, значит, повышение налогов не окажет на них существенного влияния в вопросах развития своего бизнеса и создания цифровых продуктов в дальнейшем.

Сделаем небольшое пояснение. Еще в 2018 г. Ле Мэр предлагал ввести в ЕС цифровой налог для больших компаний, взимаемый исходя из их выручки в регионе, но идея не получила поддержки других стран союза. Франция решила не ждать единодушного согласия и действовать самостоятельно.

Новый налог распространяется на компании с выручкой более 750 млн евро в мире и 25 млн евро в стране. Также они должны управлять маркетплейсом (как, например, Amazon, Uber, Airbnb) или иметь рекламный бизнес (как Facebook и Google). Компании, подпадающие под оба условия, должны будут отчислять в казну 3 % от доходов, получаемых во Франции. Заплатить налог за 2020 г. им нужно в декабре того же года [3].

В любом случае, бигтех-компаниям придется принять обновившиеся «правила игры». После восьми лет переговоров, в период с 2014 по 2021 гг., участники группы “Большой семерки”, согласно данным Reuters [4], в лице собственных министерств финансов определили в июне 2021 года минимальную глобальную ставку корпоративного налога на уровне не менее 15%. Определенно, данное решение можно считать историческим в части реформирования глобальной налоговой системы, чтобы сделать ее соответствующей глобальной цифровой эпохе.

Следует также отдельно коснуться такой темы, как цифровизация энергетического комплекса. Несомненно, энергетика – одна из основополагающих сфер экономической и социальной деятельности. Во многом результаты цифровизации данной отрасли коррелируются с развитием остальных сфер мирового хозяйства.

Как правило, энергетическая система подразумевает под собой целый комплекс из взаимосвязанных компаний и генерирующих станций, создаваемых с целью удовлетворения потребностей организаций и учреждений, предприятий, домашних хозяйств в электричестве и сопутствующей ей продуктам обеспечения жизнедеятельности. Но в последние десятилетия наметилась тенденция по увеличению потребностей в более дешевой, экологически безопасной энергией с последующей возможностью как управления ею в пиковые часы, так и снижения ее в ночное время суток (ночные оптимумы). В основе таких управленческих решений и принимаются меры и мероприятия по внедрению «умных сетей», приборов и устройств, способных «сгладить» такие нагрузки на сеть и принять меры по более эффективному использованию энергии конечным потребителем.

Так, одна из основополагающих целей технологии «умных сетей» (или smart grid) заключается в стимулировании использования продуктов возобновляемой энергетики, которые являются гораздо менее надежными, чем топливные ресурсы, изготавливаемые из полезных ископаемых. Это, по сути, и является причиной появления потребности в интеллектуальных, современных системах регулирования и диагностики такого рода сетей. Согласно

М.М. Ковалеву и Г.Г. Головенчик, создание «умных сетей» будет включать в себя наличие трех ключевых блоков управления, а именно управление потреблением, аварийными режимами, сетью в целом [5, с. 137].

Для полноценной реализации очевидным становится то обстоятельство, что потребуются внедрение целого комплекса оборудования, относящегося к четвертому и пятому технологическому укладам. Акцент в этом направлении делается на устройствах по повышению пропускной способности линий электропередач, накопителях электроэнергии, приборов быстрого регулирования напряжения и т. д. [6].

Электроэнергетика (в том числе генерация тепла) аккумулирует до 38 % спроса на первичную энергию.

В части производства и поставок электроэнергии, согласно методологии, развитой учеными Института энергетических исследований РАН, можно выделить следующие важнейшие направления развития научно-технического прогресса с классификацией по типу источников:

1. Повышение эффективности производства тепловой и электрической энергии из ископаемых источников, достигаемое за счет:

а) применения когенерационных установок (комбинированного производства тепла и энергии). Такой подход позволяет существенно повысить эффективность и КПД работы тепловых станций (котельных) и электрических станций;

б) применения в угольной генерации паротурбинных установок со сверхкритическими и суперкритическими параметрами пара, применения котлов с циркулирующим кипящим слоем, а в газовой генерации – прогрессивных парогазовых и газотурбинных установок;

в) применения в атомной энергетике реакторов на быстрых нейтронах, АЭС нового поколения на базе водо-водяных реакторов, освоения бриддерных технологий, внедрения технологий замыкания ядерного топливного цикла.

2. Расширение производства электрической энергии и тепла за счет нетопливной генерации (генерации из возобновляемых источников энергии), повышение эффективности и коммерческой привлекательности ВИЭ, в том числе:

а) развитие малой гидроэнергетики;

б) повышение эффективности, надежности и нормативного срока службы больших ГЭС, как следствие – повышение их экономической и энергетической эффективности;

в) повышение эффективности и снижение стоимости солнечной генерации, достигаемое в том числе за счет производства некремниевых фотопреобразователей различного типа, каскадных фотопреобразователей с высоким КПД и повышенным ресурсом;

г) повышение эффективности и снижение стоимости ветровой генерации;

д) повышение эффективности работы геотермальных установок, в том числе установок бинарного цикла;

е) развитие технологий получения электроэнергии и тепла на основе биотоплива и отходов.

3. Повышение эффективности и расширение возможностей использования атомной энергетики.

4. Внедрение цифровых и интеллектуальных систем в электроэнергетику: смарт-гриды, активно-адаптивные сети и микрогриды, виртуальные электростанции, цифровизация и интернет вещей.

5. Развитие технологий накопления, хранения и передачи (генерации) энергии, которое изменяет само качество энергосистемы, наделяет ее большей гибкостью и адаптивностью, реструктурирует саму систему производства, передачи и потребления энергии, сглаживает пики потребления, позволяет расширить зоны распределенной генерации, вовлечь в баланс производства электрической энергии большой объем энергии, генерируемой из ВИЭ. Отдельной задачей также является возможность фрагментарного перехода на системы постоянного потока, что позволяет снизить потери и повысить экономическую эффективность при передаче электроэнергии на большие расстояния [7, с. 24–25].

Для малого бизнеса, индивидуальных предпринимателей и домашних хозяйств потребуются в дальнейшем разработка решений в области создания мобильных приложений

и программных средств для быстрой и успешной обработки больших массивов данных, поступающих на сервер, в виде показателей.

В целом ощутимый процесс внедрения цифровых решений в производственные, экономические, общественные, организационно-управленческие, регуляторные и иные процессы в отраслях топливно-энергетического комплекса видоизменяет привычные способы управления их функционированием и развитием. Такого рода процессы создают новые, ранее не применявшиеся в производстве, науке и образовании возможности для адаптации уже имеющихся и создания новых форматов ведения бизнеса. Подобная цифровая трансформация в энергетике является составной частью более широкого глобального явления, получившего название «четвертая промышленная революция» (или индустрия 4.0).

Как правило, выделяются основные направления, которые в определенных комбинациях часто относят к одной из современных перспективных тенденций развития цифровизации энергетики:

– «умные устройства – потребители энергии». Фактически сегодняшние простые потребители могут перейти из разряда пассивных в активных участников системы. Это обеспечивается за счет способности оборудования на стороне потребления оптимизировать режимы отбора электроэнергии в зависимости от нагрузки системы (тарифной сетки) и конечных потребностей в работе оборудования;

– «умные сети» – основополагающий элемент системы, позволяющий интегрировать и обеспечивать эффективное функционирование всех ее элементов (производителей электроэнергии, потребителей, аккумулирующего оборудования, сетевой инфраструктуры) с учетом новых технологических возможностей в реальном режиме времени. Одним из главных требований к «умным» сетям является надежность функционирования и обеспечение возможности быстрого самовосстановления в случае сбоев. При этом «умная сеть» должна обеспечивать возможность участия в работе системы активных потребителей, узлов аккумулирования и гибко синхронизировать нагрузку и управлять ей. «Умные сети» в совокупности с «умными» устройствами потребления создают условия для формирования интернета вещей в электроэнергетике;

– для устойчивой работы «умных сетей» и взаимодействия на уровне интернета вещей требуется масштабная цифровизация элементов цепочки поставок и использование технологий работы с большими объемами данных, причем в режиме реального времени;

– усложнение системы неизбежно приводит и к повышению рисков отказов, например, в ходе обновления программного обеспечения, содержащего ошибки, на отдельных ее элементах. Поэтому все большую актуальность приобретает создание цифровых двойников реальных систем, на которых будет возможность отрабатывать не только надежность нового программного обеспечения и оборудования, но и моделировать различные нештатные ситуации с тестированием средств реагирования;

– развитие распределенной генерации. Новые решения в области производства и хранения электроэнергии с одновременным развитием «умных сетей» позволяют подключать к системе все больше распределенных устройств, отдающих электроэнергию в сеть. Это может быть как электроэнергия, произведенная на локальных источниках, так и энергия из систем аккумулирования [7, с. 28–29].

Ремарка о проделанной работе в сторону развития технологии «умных сетей» для возобновляемой энергетики Беларуси. Рост доли возобновляемых источников энергии в энергетической отрасли Беларуси требует эффективных новых подходов к управлению сетями. Одним из наиболее эффективных подходов может быть внедрение технологии «умных энергосетей», возможности применения которых в Беларуси прорабатывает проект «Устранение барьеров для развития ветроэнергетики в Республике Беларусь» в партнерстве с Австрийским энергетическим агентством.

Идея внедрения в Беларуси системы «умных сетей» для развития ветроэнергетики – результат участия руководства Минприроды и белорусских экспертов в Белорусско-Австрийском экономическом форуме в ноябре 2019 года. На форуме Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и Австрийским энергетическим агентством подписан Меморандум о взаимопонимании.

Первым шагом к изучению и последующему применению опыта Австрии в развитии «умных сетей» стала совместная работа австрийских и белорусских экспертов по изучению национальных условий развития возобновляемой энергии и подготовка рекомендаций по развитию «умных сетей» в Беларуси для увеличения доли ВИЭ, включая энергию ветра, в энергетическом балансе страны.

Органами государственного управления и научным сообществом предлагается системный подход по оптимальному использованию цифровых технологий для интеграции возобновляемых источников в национальную энергетическую сеть. Все это в итоге, безусловно, увязывается с ЦУР-2030 (п. 7–9, 11–13 стратегии) [8].

Примером успешного внедрения цифровых решений для возобновляемой энергетики может послужить совместный пилотный проект европейского оператора электросетей TenneT и немецкого производителя Sonnen, которые хотят перераспределить излишки энергии, вырабатываемой ветряными турбинами и солнечными панелями, при помощи объединенной системы домашних систем хранения электроэнергии.

Результаты и их обсуждение

О важности и необходимости внедрения такого рода «умных сетей» и устройств можно говорить много. Потенциальный экономический эффект для всех участников процесса неоспорим. Это экономия затрат за счет снижения энергопотребления; экономия затрат и издержек для бизнес-сообщества в части распределения генерации энергии для предприятий, домашних хозяйств и иной инфраструктуры; развитие современной инфраструктуры «по последнему слову техники». Но для этого приведем несколько важных значений, объясняющих лишь часть той трансформации, которая оказывает диджитализация и внедрение цифровых платформ и технологий непосредственно на энергетический сектор. Так, расчеты, проведенные Национальной лабораторией по возобновляемым источникам энергии США, говорят, что внедрение «умных» энергосетей способно снизить потребление энергии на 10–15 % и спрос в пиковые часы до 66 % от первоначального значения.

Для экономики США это уже свершившийся факт. При переходе на «умные» энергосети финансовый эффект в виде дивидендов и экономии издержек в производстве и генерации энергии составил порядка 15 млрд долл. (2020 г.) Для более подробного ознакомления правила разработки «умных сетей» и устройств определены в «Платформе умных сетей энергоснабжения» на сайте www.smartgrid.eu [5, с. 139–140].

Выводы

В результате исследования готовности экономики Республики Беларусь к процессам применения регулятивных мер со стороны государства в отношении компаний, осуществляющих цифровую трансформацию, а также оценки влияния факторов на эти процессы были сделаны следующие выводы.

1. В ряде государств ЕС принято решение по применению регулятивных мероприятий с целью сдерживания веса бигтех-компаний для оказания поддержки компаниям, имеющим меньший вес в данной сфере (Великобритания), или по введению повышающего коэффициента уплаты налога для крупных IT-компаний с учетом применения прогрессивного налогообложения (Франция). В этом случае правительствам этих стран не стоит в том числе забывать о естественном эволюционном процессе развития технических и технологических решений вне зависимости от того, что это происходит лишь в ряде компаний, а остальные окажутся в аутсайдерах. Ведь за счет зарегулированности процесса по сдерживанию бигтех-компаний можно получить и сдерживание научно-технологического прогресса и глобализации экономики в целом.

2. Что касается применения прогрессивного налогообложения во Франции для IT-компаний, находящихся под юрисдикцией данного государства, то здесь следует уточнить ряд аспектов, а именно не отпугнет ли эта мера данные компании и не поспособствует ли изменению в дальнейшем страны пребывания своего бизнеса для собственника. Возможно,

это стало определяющим для развития компании, где зарегистрировать свой бизнес, так как во Франции ниже процентные ставки по налогам по сравнению с их соседями.

3. Все принципы регуляторики и построения цифровой экономики, очевидно, не применимы для Республики Беларусь (если брать во внимание опыт Великобритании, Франции и иных государств). Для развития цифровой экономики уже сейчас наметились прорывные секторы развития (вычислительная техника, консалтинг в IT, цифровизация в медицине, педагогике, энергетике). Но следует также понимать, что более интенсивный процесс цифровизации возможен при тесном совместном участии государства, бизнеса, науки, международных экспертных кругов. Все это сможет подтянуть Республику Беларусь в пул передовых стран. Так, согласно рейтингу стран по уровню развития электронного правительства EDGI-2018 мы расположились на 38-м месте из 193 стран, в рейтинге стран по уровню электронного участия EPART-2018 – на 33-м месте. Автор видит перспективы роста в данном рейтинге не за счет слепого копирования опыта лидеров в нем, а за счет внедрения собственных цифровых решений и продуктов в общественную и производственную деятельность.

Список литературы

1. Пресс-релиз. Новый режим конкуренции для технологических гигантов, чтобы предоставить потребителям больше выбора и контроля над своими данными, а также обеспечить справедливое отношение к бизнесу [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.gov.uk/government/news/new-competition-regime-for-tech-giants-to-give-consumers-more-choice-and-control-over-their-data-and-ensure-businesses-are-fairly-treated>. Дата доступа: 13.04.2021.
2. Великобритания создает орган по контролю за бигтехом [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dev.by/news/velikobritaniya-sozdayot-organ-po-kontrolyu-za-bigtehom>. Дата доступа: 14.04.2021.
3. Франция начала собирать налог с бигтех-компаний [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dev.by/news/frantsiya-nachinaet-sobirat-nalog-s-bigteh-kompanii>. Дата доступа: 14.04.2021.
4. G7 заключила знаковое соглашение о ставке налога на гигантские корпорации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.reuters.com/article/orutp-g7-finance-idRUKCN2DJ0LS-ORUTP>. Дата доступа: 12.10.2021.
5. Ковалев М.М., Головенчик Г.Г. Цифровая экономика – шанс для Беларуси. Минск: Изд. центр БГУ; 2018.
6. Головенчик Г.Г. Цифровизация белорусской экономики в современных условиях глобализации. Минск: Изд. центр БГУ; 2019.
7. Галкин Ю.В., Галкина А.А., Грушевенко Д.А., Капустин Н.О., Козина Е.О., Кулагин В.А., Мельникова С.И., Миронова И.Ю., Овчинникова И.Н., Трошина Н.В., Яковлева Д.Д. Перспективы развития мировой энергетики с учетом влияния технологического прогресса. / Под ред. В.А. Кулагина. М.: ИНЭИ РАН; 2020.
8. Как технологии «умных сетей» помогут ветроэнергетике Беларуси? [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.by.undp.org/content/belarus/ru/home/presscenter/blog/smartgrid_technologies_windpower.html. Дата доступа: 13.04.2021.

References

1. [Press release. New competition regime for tech giants to give consumers more choice and control over their data, and ensure businesses are fairly treated]. Available at: <https://www.gov.uk/government/news/new-competition-regime-for-tech-giants-to-give-consumers-more-choice-and-control-over-their-data-and-ensure-businesses-are-fairly-treated>. Accessed: 13.04.2021. (In Eng).
2. [The UK is creating a bigtech control body]. Available at: <https://dev.by/news/velikobritaniya-sozdayot-organ-po-kontrolyu-za-bigtehom>. Accessed: 14.04.2021. (In Russ).
3. [France began collecting tax on bigtech companies]. Available at: <https://dev.by/news/frantsiya-nachinaet-sobirat-nalog-s-bigteh-kompanii>. Accessed: 14.04.2021. (In Russ.)
4. [G7 strikes landmark tax rate agreement on giant corporations]. Available at: <https://www.reuters.com/article/orutp-g7-finance-idRUKCN2DJ0LS-ORUTP>. Accessed: 12.10.2021. (In Russ).
5. Kovalev M.M., Golovenchik G.G. [Digital economy is a chance for Belarus monograph]. Minsk: Publishing house of BSU; 2018. (In Russ.)
6. Golovenchik G. [Digitalization of the Belarusian economy in the modern conditions of globalization]. Minsk: Publishing house of BSU; 2019. (In Russ.)

7. Galkin Yu.V., Galkina A.A., Grushevenko D.A., Kapustin N.O., Kozina E.O., Kulagin V.A., Melnikova S.I., Mironova I.Yu., Ovchinnikova I. N., Troshina N.V., Yakovleva D.D. [Prospects for the development of world energy, taking into account the influence of technological progress]. Ed. V.A. Kulagin. M.: INEI RAS4 2020. (In Russ.)
8. [How will smart grid technologies help Belarus wind energy?]. Available at: // www.by.undp.org/content/belarus/ru/home/presscenter/blog/smartgrid_technologies_windpower.html. Accessed: 13.04.2021. (In Russ.)

Сведения об авторах

Цедрик А.В., научный сотрудник института экономики НАН Беларуси.

Information about the authors

Tsedrik A.V., Researcher at the Institute of Economics of the National Academy of Sciences of Belarus.

Адрес для корреспонденции

220072, Республика Беларусь,
г. Минск, ул. Сурганова, 1, к. 2,
ГНУ «Институт экономики НАН Беларуси»;
тел. +375-17-379-17-48;
тел. +375-29-279-23-57;
e-mail: aleksandr.cedrik.90@mail.ru
Цедрик Александр Вячеславович

Address for correspondence

220072, Republic of Belarus,
Minsk, str. Surganova, 1, r. 2,
Institute of Economics of the National
Academy of Sciences of Belarus;
tel. +375-17-379-17-48;
tel. +375-29-279-23-57;
e-mail: aleksandr.cedrik.90@mail.ru
Tsedrik Aleksandr Vyacheslavovich