

ЭКОНОМИКА

УДК 339.97

РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Игольникова И.В., Чепиков Е.В.

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, г. Брянск

В статье изложены вопросы новых формирований электроэнергетики в условиях цифровизации, которая имеет своё представление для каждого специалиста по-разному. Дискуссия по данному вопросу принимает во внимание такие факторы, которые оказывают влияние на общественное сознание. Условия, несущие непосредственную связь в настоящем с физикой, рассматриваемой энергетической системой и законами её деятельности, остаются вне поля её обсуждения. Основные правила построения электроэнергетических систем были описаны в статье, при выполнении которых, формирование новшеств энергетики в условиях неконтролируемого развития интернета вещей выглядит – предпочтительным. Особое значение имеет рассмотрение энергетической системы, как объединения самобалансирующихся узлов (больших, средних, малых).

Ключевые слова: самобалансирование, безопасность энергоснабжения, цифровизация, энергетическая система, цифровая трансформация, интернет вещи, новая парадигма развития энергетики.

DOI 10.22281/2542-1697-2022-01-02-9-13

На сегодняшний день можно отметить три главных направления в развитии энергетики. К первой относятся общие идеи цифровизации, четвёртой промышленной революции, цифровой трансформации и других.

Непосредственное отношение имеют второе и третье направление в энергетике, к её особенностям и структуре. Широта дискуссии о цифровизации по большей стороне описано неясностью понятий и недостатком четких определений. Каждый специалист, в равной степени, трактует определение в собственном понимании, что и не даёт полноправно вести дискуссии, имеющие непосредственное отношение к этой области на одном языке.

Чёткое описание, классификаций этого определения описано в [1]:

1. Цифровизация – внедрение цифровых технологий в бизнес - модели компаний.
2. Индустрия 4.0 – концепция «умного производства» на основе промышленного интернета вещей, аккумулирующее физическое производство и операции с интеллектуальными цифровыми технологиями.
3. Интернет вещей – мировая сеть подключенных к интернету устройств, имеющие возможности коммуникации между друг другом по передаче данных.
4. Цифровая трансформация – введение новейших технологий в бизнес-процессы предприятия, имеющая смысл фундаментальных корректировок в подходах к управлению, внешних взаимодействий и копропативной культуре. Все эти элементы – цифровая трансформация, Индустрия 4.0, интернет вещи, являются основой цифровой трансформации.

Описанная классификация цифровизации, это и есть – внедрение цифровых технологий обработанного материала в производственные мощности организаций. Особое внимание следует уделить именно обработке информации, показанной в цифровом виде, в виде, в котором смогут определённые машины дискретной работы обработать материал. Данная система меняет процесс управления, беря, на себя весь объем документооборота бумажного вида.

Способствует увеличению обоснованности принимаемых решений, за счет большей возможности обработки суммарного числа подобных решений, что даёт возможность интенсивнее осуществлять сбор, хранение, обработку и передачу информации. Имеет способность вносить в организацию работы корпораций новые элементы, как: интернет-торговля, дистанционная занятость, уменьшение себестоимости продукции за счёт

уменьшения рабочих помещений. Также необходимо сделать «акцент» на агропромышленное предприятие, которое, как производило сельхоз продукцию, так и будет выпускать её, то же самое и с металлургическим производством, так же будет производить металл.

Индустрия 4.0 – это политика правительства Германии, востребованная и внедрённая многими странами мира, так как, она несёт чёткое определение основных позиций. В понятии чётко описано, что это конвергенция физического производства с «умными» элементами управления, при этом отдельные элементы технологического процесса имеют возможности обмена между собой информацией, увеличивая скорость производственного процесса. В виду того, - вид и количество элементов технологического процесса не конкретизируется, но имеет больший кругозор, чем попросту части обычных систем автоматического управления. Переход к автоматизированным системам нового поколения, по мнению большего, числа авторов концепции, характеризует 3-й этап индустриального развития.

Четвёртый – именуемый, как внедрение в производство нашего поколения комплексов киберфизических систем, имеющих возможность принимать решения, и обрабатывать их без участия человека в определённой производственной операции. Последние примеры могут производить отдельные детали или комплексы строительные с помощью 3D-принтеров. Важная оговорка в том, что вмешательство человека в этот технологический процесс может не потребоваться, даже в обмене информацией на определённой стадии производства.

Интернет вещей, показанных в понятии, - это глобальная сеть имеющая возможность обмениваться информацией различные предметы промышленного, коммунального сельскохозяйственного и бытового назначения. Это ведет к тому, что интернет вещей уже «встроен» в концепцию Индустрии 4.0.

Обобщив все перечисленное, можно условно сказать, что цифровая трансформация в ясной мере, соединяет все вышеперечисленные системы и конструкции, но это ещё не дает, в полной мере, понять суть этого термина. Приведем несколько примеров высказываний руководителей разного уровня различных организаций, имеющие полное представление свободы понимания различных людей одного и того же понятия [1].

«Цифровизация подразумевает модернизацию IT-составляющей, тогда как цифровая трансформация – это история про модернизацию бизнес-процессов компании, её организационной системы», - сказал Алексей Никифоров, руководитель подразделения технологических решений Hitachi Vantara.

«Многие технологические компании проходят стадию цифровой трансформации для того, чтобы выйти за рамки традиционного бизнеса и использовать новые информационные технологии. Максимально оперативно это получается реализовать технологическим гигантам и стартапам, которые быстро занимают цифровые ниши на рынке», - сказал Дмитрий Кривицкий, лидер стрима «IT Трансформация» департамента цифрового бизнеса ВТБ.

Вышесказанное можно трактовать только в таком смысле: никакая трансформация цифровая не сможет прокормить людей виртуальными продуктами, и на передачу информации, нужно большое количество энергии.

Направление развития массовой цифровизации, весомо повлияет на энергетику, как отрасль производства и её энергетические системы, как кооперация промышленных и коммунально-бытовых потребителей, генераторов, распределителей энергии, систем транспорта.

В связи с этим, будет влияние роста потребления электроэнергии. Сбалансировать этот рост будет возможно, только с помощью наращивая мощности генерации, то есть путем прироста объемов первичных энергетических ресурсов разных видов.

Иная сторона, имеет вещь внедрения «умных» устройств в технологические процессы производства, передачи, распределения, потребления тепла и электричества, к гаранту по

надёжности и безопасности, которые имеют вид новых киберфизических систем.

Встаёт такой вопрос: как же можно будет количество потребляемой электроэнергии за счет цифровизации и интернета вещей? Ответ прост. Если количество способных к обмену информации вещей будет увеличиваться экспоненциально, как обычно в период подъема, то и электропотребление будет расти по тому же закону.

Наряду с интернет вещами есть «облачные» хранилища. Они способны наращивать объем обмена информацией. Поэтому в скором времени необходимо будет создание физических центров хранения данных, именуемых «облачными».

Разработчики Калифорнийского университета из Беркли и ближайшего Международного компьютерного института, полагают, что интернет потребляет в настоящем времени от 170 до 307 ГВт электрической мощности.

Около 400 тысяч квадратных метров солнечных батарей обеспечивают электроснабжение дата-центра Apple в Майдене, выработка которых обходится в 42 миллиона кВт-ч в год. Обеспечение с такой мощностью возможно только на 60% , нужно еще около 30 миллионов кВт-ч. год, чтобы полностью обеспечить все установки, включающие еще охлаждающие системы. Такие возможности могли бы обеспечивать городок в течении года с населением около 10000 людей.

Индустрия центров по обработке различных данных имеет интенсивное развитие, как видно на рисунке 1 [6].

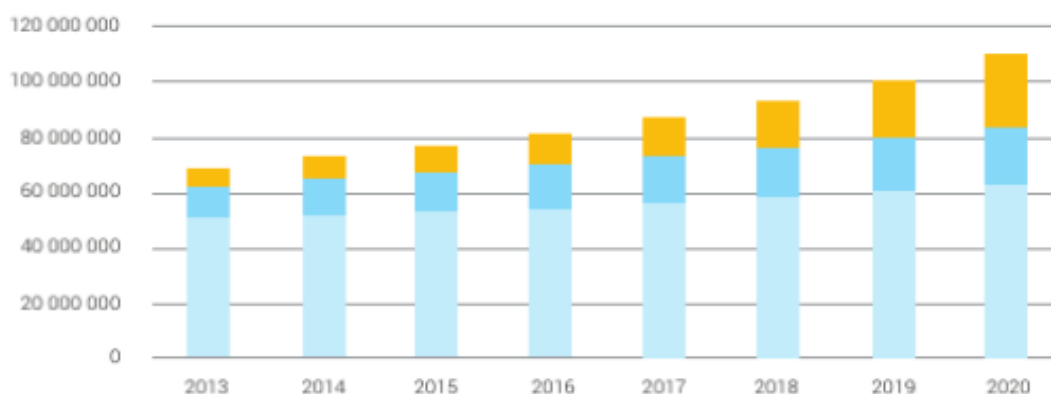


Рисунок1 – Динамика развития центров по обработке данных

Среднегодовое потребление центров обработки данных составило 180 ГВт. На 2020 год. Мировая индустрия центров обработки данных в 1,5 раза потребляем электричества, чем РФ. Среднее потребление России за год электроэнергии – 120 ГВт. Потребление Москвы равно было 6 ГВт. В расчет еще не брали около 20 миллиардов участников интернета вещей, средняя мощность потребления каждого около 0,3-0,4 кВт. Еще не учитывают мощность промышленности, вещи которых в разы превосходят по мощности потребления, чем бытовые приборы.

Второй пункт особого влияния цифровизации на энергетику состоит в улучшении самих энергетических систем и правил взаимодействия.

Так 24 марта 2021 ежегодная конференция «Российская энергетика», посвященная ключевым вопросам по обеспечению баланса в новых условиях» представила следующие проблемы и рекомендации [8]: за 2020 год снизилось потребление электроэнергии на 2,4% в короткий сроки, если брать за год, то среднее значение доходило до 6% (данные АЭС). Все связано с тем, что население ушло на «удалёнку». Минэнерго России оценивает прирост рынка цифровых технологий с 2020 до 2025 года только в энергетике в 1,2 раза, что показано на рисунке 2.

Часть электропотребления была перенесена на население, это подвигло увеличение задолженности на энергорынке. В связи с этим необходимо пересмотреть правила

национального рынка электроэнергии и создание новой системы работы электросистемы.

Новая парадигма развития энергосистем уже в небольшой мере определилась в программах инноваций распределённой генерации. Минэнерго России отмечает весомый рост распределительной генерации в разрезе установленной мощности стран мира.

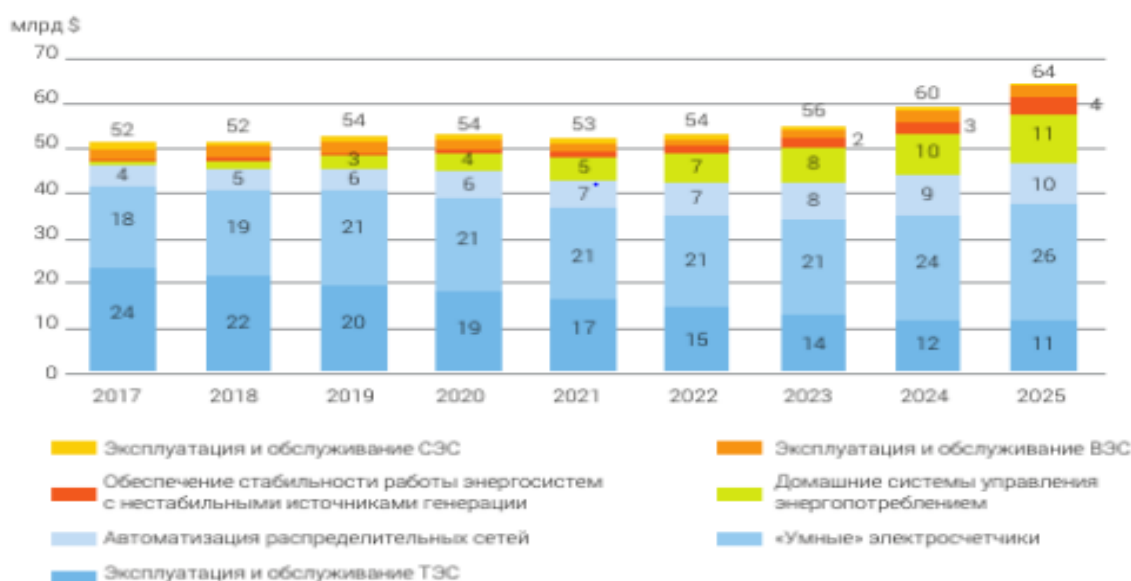


Рисунок 2 - Прирост цифровых технологий на рынке энергетики в РФ по данным Минэнерго России

Основная модель Единой энергосистемы России, рынка электроэнергии не претерпевают тех изменений, о которых задумываются, как было ранее описано в конференции. Российское развитие энергетики наблюдается в двух сторонах направлений: 1 – построение энергетической системы, повторяющей как структурно, так и функционально глобальную сеть; 2 – развитие мировой сети на основах глобального энергетического объединения. На конференции 23 марта 2021 года в городе Пекине GEIDCO презентовало современную информационную платформу «Мир энергетических взаимосвязей». Глобальная энергетическая система обязана возглавить систему электроснабжения будущего. Этот подход охватывает сооружение мощных АЭС на возобновляемых источниках энергии, в труднодоступных, но обладающих высоким энергетическим потенциалом.

Ранее описанные мысли описывают то, что существует много различных подходов к развитию принципов и путей строительства энергетики будущего.

Имеются подходы мирового развития, строящиеся на принципах интернета вещей и других систем всемирного распространения.

Несмотря на это, глобализация должна как можно меньше влиять на индивидуальность развития каждой страны и ее регионов, это даст возможность необходимой ориентации на сохранение и обеспечение в области разделения труда.

Таким образом, стратегия развития энергетики должна строиться на основе аккумулирования самобалансирующихся узлов, у которых есть мощи в свободной мере переходить на параллельную работу с внешней энергосистемой, а также отключаться по мере необходимости от неё.

Список использованных источников

1. Алтынова, А.С. Цифровизация малого и среднего бизнеса в РФ / А.С. Алтынова, И.В. Игольникова И.В. // «Управление и цифровизация: национальное и региональное измерение» - сборник статей национальной научно-практической конференции с международным участием. Брянск, 2021. С. 116-120
2. Игольникова, И.В. Анализ и регулирование рынка электроэнергетики брянской

области / И.В. Игольникова, Т.С. Ячменева // Экономика и предпринимательство. 2021. № 1 (126). С. 506-512.

3. Тягунов М. Цифровая трансформация и энергетика // ЭП. 2021. №9 (163). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-i-energetika> (дата обращения: 12.06.2022).

Сведения об авторах

Игольникова Инна Владимировна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и управления Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, тел. 8-9803347002, e-mail: inna-gukova@mail.ru

Чепиков Евгений Витальевич – магистрант 1 курса направления подготовки 38.04.01 «Экономика» направленность (профиль) «Цифровая экономика и региональное управление» Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, тел. 8-9191971101, e-mail: eugeny.chepikow@yandex.ru

UDC 339.97

DEVELOPMENT OF THE ELECTRIC POWER INDUSTRY IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

Igolnikova I.V., Chepikov E.V.

Bryansk State Academician I.G. Petrovski University, Bryansk

The article presents the issues of new formations of the electric power industry in the conditions of digitalization, which has its own idea for each specialist in different ways. The discussion on this issue takes into account such factors that have an impact on public consciousness. The conditions bearing a direct connection in the present with physics, the energy system under consideration and the laws of its activity remain outside the field of its discussion. The basic rules for the construction of electric power systems were described in the article, under which, the formation of energy innovations in the conditions of uncontrolled development of the Internet of Things looks preferable. Of particular importance is the consideration of the energy system as an association of self-balancing nodes (large, medium, small).

Keywords: self-balancing, security of energy supply, digitalization, energy system, digital transformation, Internet of things, new paradigm of energy development

References

1. Altynova, A.S. Digitalization of small and medium-sized businesses in the Russian Federation / A.S. Altynova, I.V. Igolnikova I.V. // "Management and digitalization: national and regional dimension" - collection of articles of the national scientific and practical conference with international participation. Bryansk, 2021. pp. 116-120

2. Igolnikova, I.V. Analysis and regulation of the electric power industry market of the Bryansk region / I.V. Igolnikova, T.S. Yachmeneva // Economics and entrepreneurship. 2021. No. 1 (126). pp. 506-512.

3. Tyagunov M. Digital transformation and energy // EP. 2021. No.9 (163). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-i-energetika> (accessed: 12.06.2022).

Author`s information

Igolnikova Inna Vladimirovna - candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Management of the Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, tel. 8-9803347002, e-mail: inna-gukova@mail.ru

Chepikov Evgeny Vitalievich – 1st year master's student of the direction of preparation 38.04.01 "Economics" orientation (profile) "Digital economy and regional management" of the Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, tel. 8-9191971101, e-mail: eugeny.chepikow@yandex.ru