



# ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ —

КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ  
ЭКОНОМИКИ

## Елена Ходько,

доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология» Гомельского государственного технического университета им. П.О. Сухого, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
scurat2012@yandex.by

## Андрей Ходько,

магистрант кафедры «Электроснабжение» Гомельского государственного технического университета им. П. О. Сухого»;  
andrey18respect@mail.ru

УДК 621.31.005.412:338.445(476)

**П**олитика энергосбережения, проводимая в Республике Беларусь более 25 лет, нацелена на максимальное приближение к развитым государствам по уровню энергоемкости валового внутреннего продукта как главного энергетического критерия состояния экономики. Меры в области трансформации энергетики служат необходимым условием на пути прогресса страны, повышения благосостояния и качества жизни населения.

Ключевыми программными документами, задающими магистральные направления в этой области, являются Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. (НСУР-2030) и Программа социально-экономического развития на 2016–2020 гг. [1,2].

В 2015 г. наша страна наряду с 193 государствами одобрила Повестку дня в области устойчивого развития на период до 2030 г. и выразила ее решительную поддержку. Для реализации целей НСУР-2030 необходимы трансформация модели национальной экономики от административного к индикативному планированию, внедрение принципов «зеленой» экономики и инновационная эволюция нашей республики.

Стратегической целью развития промышленного комплекса Беларуси на период до 2030 г. намечено постепенное приближение показателей эффективности производства к среднему уровню стран Евросоюза.

**Аннотация.** Рассматриваются вопросы планомерного формирования устойчивого энергетического сектора Республики Беларусь. Определено, что основными направлениями энергосбережения в строительной сфере являются снижение уровня удельного энергопотребления зданий и сооружений, повышение эффективности использования энергоресурсов в жилищном фонде. Показано важнейшее значение энергоэффективности в достижении целей устойчивого развития экономики страны.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, энергоэффективность, энергоемкость валового внутреннего продукта, энергетическая безопасность.

**Для цитирования:** Ходько Е., Ходько А. Повышение энергоэффективности – ключевой фактор устойчивого развития экономики //

Наука и инновации. 2020. №8. С. 49–53.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2020-8-49-53>

Критериями качественных структурных преобразований должны стать:

- сокращение к 2030 г. в два раза разрыва производительности труда со средневропейским уровнем;
- повышение доли высокотехнологичного наукоемкого сектора в ВВП до 10%;
- снижение энергоемкости ВВП за 2016–2030 гг. на 35% [1].

По данным Международного энергетического агентства, в 2013 г. показатель энергоемкости ВВП Беларуси составил 0,19 т нефтяного эквивалента на 1 тыс. долларов (в ценах 2005 г.), снизившись вдвое по отношению к 2000 г. Аналогичный результат имеют Канада и Финляндия. Вместе с тем, энергоемкость ВВП в Республике Беларусь остается в 1,5 раза выше, чем в среднем в странах Организации экономического сотрудничества и развития, и в 1,2 раза выше мирового среднего уровня [3]. Для достижения показателя развитых стран необходимо обеспечить объем экономии топливно-энергетических ресурсов (в период 2015–2030 гг.) не менее 1 млн т условного топлива ежегодно.

В стране вырабатывается 67 млн Гкал тепла в год, из которых более трети (38,4%) отпускается населению [4], для чего требуется 3,3 млрд м<sup>3</sup> природного газа. Таким образом, в системе ЖКХ лежит огромный, едва ли не 50-процентный резерв экономии ТЭР. Сейчас в жилищно-коммунальном хозяйстве эксплуатируется более 3800 котельных, 2760 из которых (72%) работают на местных видах топлива, ведутся работы по модернизации и пре-

образованию этих объектов в мини-ТЭЦ с использованием биомассы.

Актуальным направлением энергосбережения в них является и перекладка теплосетей с целью замены труб на предизолированные, благодаря чему в 2011–2017 гг. потери тепловой энергии снизились с 19,5% до 11%; потери воды – с 22% до 16,5% [4].

В домах с числом квартир от 8 и более (ранее было от 20 квартир и более) ведется работа по оснащению мест общего пользования системами автоматического регулирования потребления тепловой энергии. С 2017 г. утвержден переход к расчетам за нее по приборам индивидуального учета тепла (там, где они установлены), в обязательном порядке осуществляется постоянный мониторинг их работоспособности.

Несмотря на то, что в среднем в год в Республике Беларусь строится порядка 4 млн м<sup>2</sup> новых квартир, в целом за последние 10–15 лет потребление тепловой энергии многоквартирного жилищного фонда остается неизменным. Это достигается не только за счет ввода в эксплуатацию энергоэффективного жилья, но и благодаря работе в существующем жилищном секторе, который составляет 178 млн м<sup>2</sup> (70%). При этом 90% многоквартирных домов, построенных до 1996 г., не являются энергоэффективными, 16% потребляют на отопление в среднем 161–200 кВт·ч/м<sup>2</sup>/год, всего 9% домов расходуют менее 90 кВт·ч/м<sup>2</sup>/год (табл. 1) [5]. В рамках проводимой социальной политики население оплачивает порядка 20% себестоимости тепловой энергии.

Потребление энергии		Год сдачи в эксплуатацию
кВт·ч/м <sup>2</sup> /год	%	
Более 200	11	Преимущественно отдельно стоящие деревянные здания
161–200	16	Преимущественно построенные до 1996 г.
121–160	40	
91–120	24	Преимущественно построенные после 1996 г.
Менее 90	9	

Таблица 1. Структура потребления энергии в жилищном фонде Беларуси, 2017 г.

Согласно результатам проведенного Всемирным банком исследования, для получения реального практического результата работу по снижению теплопотребления жилищного фонда следует проводить поэтапно, начав ее, в первую очередь, с наиболее неэнергоэффективных объектов, построенных до 1996 г. (порядка 28,4 млн м<sup>2</sup> с теплопотреблением 161–200 кВт·ч/м<sup>2</sup>/год). Тепловую модернизацию таких

многоквартирных жилых домов экономически целесообразно осуществлять в процессе проведения их планового капитального ремонта, основной задачей которого должно стать доведение параметров удельного теплопотребления каждого здания до уровня не выше 90 кВт·ч/м<sup>2</sup>/год.

В Беларуси с 2017 г. разрабатывается комплекс нормативно-правовых актов, предусматривающих привлечение средств населения при реализации энергоэффективных мероприятий в жилищном секторе – от установки индивидуальных систем учета и регулирования тепловой энергии до термомодернизации ограждающих конструкций зданий (утепления стен, замены оконных блоков и т.д.). Кроме того, в стране реализуется Комплексная программа по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов. Намечено в течение 10 лет подготовиться к тепловой модернизации 30 млн м<sup>2</sup> жилья. Для реализации пилотного проекта выбран Минск, где в 65 домах будут проведены работы, включающие замену технологического оборудования, систем внутренних сетей, использование цифровых технологий в мониторинге потребления тепловой энергии.

Готовится нормативная база для осуществления в стране масштабных мероприятий по доведению потребления ТЭР в существующем жилом фонде не выше 90 кВт·ч/м<sup>2</sup>/год [7].

Принято решение о строительстве с 2020 г. жилья только в энергоэффективном исполнении с потреблением ТЭР на отопление до 30–40 кВт·ч/м<sup>2</sup>/год. В новых домах должны быть предусмотрены:

- *солнечная архитектура и оптимизация ограждающих конструкций по сопротивлению теплопередаче;*
- *учет и управление потреблением электрической и тепловой энергии;*
- *снижение теплопотерь путем перехода к precisely-вытяжной вентиляции с рекуперацией вентиляционных выбросов;*
- *уменьшение потерь тепловой энергии путем утилизации теплоты сточных «серых» вод;*
- *использование тепловых насосов (потенциал грунта, канализационные стоки);*
- *возобновляемые источники энергии (фотоэлектрические панели, гелионагреватели).*

В Беларуси есть положительный опыт в этой области: в рамках проекта ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь», финансируемого Глобальным экологическим фондом в рамках Стратегии в области изменения климата, построены три современных энергоэффективных многоквартирных

жилых дома в Могилеве, Минске и Гродно. В них потребление на отопление и вентиляцию составляет от 15 до 23 кВт·ч/м<sup>2</sup>/год вместо обычных 40–50 кВт·ч/м<sup>2</sup>/год.

Например, дом в Гродно с несущими кирпичными стенами и с наружными из пенобетонных блоков имеет термическое сопротивление наружных стен  $R_t = 4,1 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$  (нормативное значение  $R_t = 3,2 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$ ). Энергосберегающее оборудование использует технологии рекуперации тепловой энергии вентиляционных выбросов, тепло земли, городского коллектора и «серых» стоков, которые позволяют обходиться без тепловой энергии на отопление, поступающей извне, в период, когда температура наружного воздуха не ниже  $-6 \text{ °С}$ . На торцевой стене и крыше здания установлено 296 солнечных панелей, расчетная мощность которых составляет 74 кВт при среднегодовой вырабатываемой ими мощности на уровне 13–14 кВт. Вся полученная электроэнергия, которая должна составить 64,5 МВт·ч/год, будет поставляться в общую сеть энергосистемы [8].

Анализ топливно-энергетического баланса разных стран показал, что нельзя делать ставку лишь на один вид энергогенерации. Экономически развитые государства, глядя в будущее, стремятся дифференцировать энергодбаланс на 3–4 соразмерных сегмента: возобновляемые источники энергии (ВИЭ), АЭС, природный газ, местные ТЭР, то есть используют то, чем располагает регион, иногда – ископаемые виды топлива. По такому пути идет и Республика Беларусь: к 9,9 ГВт установленной электрической мощности Белорусской энергосистемы прибавит 2400 МВт с двух энергоблоков АЭС, а также до 2020 г. будет введено в эксплуатацию порядка 1000 МВт установок, использующих ВИЭ.

БелАЭС изменит пропорции потребления ТЭР. Согласно Концепции энергетической безопасности страны, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23.12.2015 г. №1084, к 2030 г. предполагается следующая структура валового потребления ТЭР: жидкие топлива – 18%; атомная энергия – 12%; природный газ – 52%; ВИЭ – 8%, местные виды топлива – 10% [9].

С учетом ввода АЭС потребуются дополнительные меры для обеспечения баланса электрических мощностей объединенной энергосистемы Беларуси в ночные часы. Для этого предусмотрена реализация следующих технических и организационных мероприятий:

- *строительство электростанций для выработки тепловой энергии ночью;*

- *разработка проектов по организации теплоснабжения вновь вводимых жилых районов за счет электрифицированного и комбинированного обогрева;*
- *организация экспорта электроэнергии в ночные часы;*
- *применение для потребительских блокстанций дифференцированного по зонам суток тарифа на электроэнергию, а также перевод потребителей на такой тариф;*
- *создание энергоемких производств, которые будут работать в ночное время суток;*
- *зарядка аккумуляторов промышленного и городского электромобильного транспорта и др.*

Указом №493 Президента от 22.12.2018 г. «О некоторых мерах по повышению надежности белорусской энергосистемы» предусматривается реализация комплекса технических решений, в том числе строительство пиково-резервных энергоисточников, установка электростанций и возведение соответствующей инфраструктуры на объектах электроэнергетики, ЖКХ и др. Это позволит обеспечить надежность электроснабжения, балансирование энергосистемы в периоды максимального и минимального потребления электроэнергии; создать резерв мощности на случай аварийного отключения энергоблока Белорусской АЭС; повысить уровень энергетической безопасности и независимости страны. Кроме того, принятие этих мер будет способствовать недопущению остановки высокоэффективных конденсационных энергоблоков, обеспечивающих поддержание частоты в системе [10].

В конце 2015 г. Беларусь приняла участие в Парижской климатической конференции, на которой государства-участники договорились удержать прирост глобальной средней температуры на уровне ниже двух градусов Цельсия, прилагая усилия к ограничению ее роста в размере 1,5 градуса. Климатические обязательства по Парижскому соглашению предусматривают уменьшение выбросов к 2030 г. на 28% по сравнению с 1990 г., когда их эмиссия в нашей стране была на уровне 133 млн т  $\text{CO}_2$ -эквивалента. Соответственно, необходимо, чтобы к 2030 г. их объем не превышал 96 млн т  $\text{CO}_2$ -эквивалента.

Жилищный сектор потребляет порядка 50% топливно-энергетических ресурсов, и на него приходится порядка 10% выбросов  $\text{CO}_2$  [11]. Реализация комплекса мероприятий по повышению энергоэффективности в жилом многоквартирном фонде, построенном до 1996 г., позволит снизить энергопотребление в этих зданиях на 50%, или на 11,45 млн Гкал и сократить выбросы  $\text{CO}_2$  на 3,11 млн т ежегодно.

К инициативе ЕС «Соглашение мэров по климату и энергии» в Беларуси присоединились 45 городов-подписантов, в которых проживает около 40% жителей страны. Эти населенные пункты взяли на себя обязательства к 2030 г. сократить выбросы CO<sub>2</sub> до 20% и 30% на своей территории за счет увеличения эффективности использования энергии, увеличения доли ВИЭ в структуре энергоносителей, проведения у себя Дней энергии. Двенадцать городов Беларуси разработали Планы устойчивого энергетического и климатического развития.

Вместе с тем выявлены проблемы при реализации энергоэффективных мероприятий в многоквартирном жилищном фонде:

- *наличие кварталов жилой застройки 90-х годов XX века, требующих реконструкции более быстрыми темпами;*
- *необходимость увеличения фонда энергоэффективных домов;*
- *недостаточное применение экологически качественных технологий «зеленого градостроительства»;*
- *нехватка опыта и знаний в большинстве организаций для проектирования энергоэффективных зданий, а также недостаточный уровень профессиональной подготовки специалистов строительной сферы;*
- *незначительный объем инвестиционных ресурсов, привлекаемых в строительную отрасль;*
- *необходимость комплексного подхода в возведении зданий с использованием автоматизированной системы управления;*
- *неразработанность технической нормативной базы европейского уровня;*
- *слабые стимулы для инвестора (арендаторы, жильцы) и для бизнеса (застройщики, строители, ЖКХ);*
- *наличие перекрестного субсидирования со стороны государства, в результате чего население в большинстве своем не заинтересовано вкладывать собственные средства при уровне возмещения 20% себестоимости тепловой энергии;*
- *отсутствие системного мониторинга энергоэффективного исполнения жилых зданий и их энергоаудита;*
- *неимение рынка услуг по эксплуатации и обслуживанию зданий нового поколения.*

Таким образом, структурные преобразования в экономике, в том числе внедрение современных архитектурно-планировочных решений в строительной сфере исходя из критериев энергоэффективности, ресурсоэкономичности и экологичности,

позволят обеспечить энергетическую безопасность страны и снизить энергоемкость ВВП на 35% с 340 кг у т/млн руб. в 2015 г. до 220 кг у т/млн руб. к 2030 г. (в ценах 2005 г.) [1].

В арсенале государственной политики, направленной на повышение качества жизни населения, энергосбережение – один из важнейших путей формирования высокоэффективной экономики и достижения ключевого критерия конкурентоспособности страны – вхождения в тридцатку лидеров по индексу экономики знаний. ■

■ **Summary.** The article considers the issues of systematic formation of sustainable energy sector of the Republic of Belarus. The main areas of energy saving in the construction sector are: reducing the level of specific energy consumption of buildings and structures, increasing the efficiency of energy use in the housing stock. The critical importance of energy efficiency in achieving the goals of sustainable development of the country's economy is shown.

■ **Keywords:** sustainable development, energy efficiency, energy intensity of gross domestic product, energy security.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2020-8-49-53>

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2030 года // Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. 2015. №4. С. 4–99.
2. Основные положения программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы. // <https://www.economy.gov.by/uploads/filds/Programma-2020.pdf>.
3. Государственная программа «Энергосбережение» на 2016–2020 годы (в ред. Постановлений Совмина от 30.12.2016 №1128; от 26.12.2017 №1002, от 29.12.2018 №986) // Консультант Плюс: Беларусь / ООО «Юр Спектр» Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. – Минск, 2019.
4. Малашенко М. П. Главный принцип решения вопросов в области энергосбережения – экономическая выгода и целесообразность // Энергоэффективность. 2016. №9. С. 8–10.
5. Комментарии к проекту Указа Президента Республики Беларусь «О повышении энергоэффективности многоквартирного жилищного фонда» // Энергоэффективность. 2018. №10. С. 1–3.
6. Вырабатываются механизмы материального участия граждан в работе по энергосбережению // Энергоэффективность. 2018. №3. С. 4–5.
7. Возможности энергосбережения в сфере строительства огромны // Энергоэффективность. 2018. №6. С. 3–4.
8. В Гродно сдан энергоэффективный дом второго поколения // Энергоэффективность. 2017. №6. С. 7.
9. Богдан И. Развитие энергетики Республики Беларусь после ввода АЭС // Энергетика и ТЭК. 2018. №4. С. 8–12.
10. Строительство пиково-резервных энергоисточников, установка электродкотлов предусмотрены указом // Энергоэффективность. 2019. №1. С. 4.
11. Малашенко М.П. О перспективах использования возобновляемых источников энергии с учетом ввода в эксплуатацию Белорусской АЭС // Энергоэффективность. 2019. №1. С. 2–4.

Статья поступила в редакцию 18.12.2019 г.

SEE [http://innosfera.by/2020/08/energy\\_efficiency](http://innosfera.by/2020/08/energy_efficiency)