

УДК 332.81;697.34

DOI 10.52928/2070-1632-2022-60-5-33-38

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ  
ЖИЛИЩНОГО ФОНДА В РЕГИОНАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

канд. экон. наук, доц. С.В. ИЗМАЙЛОВИЧ, канд. экон. наук, доц. Е.П. ЛИСИЧЁНОК, О.А. КАМЕКО  
(Полоцкий государственный университет)

Светлана Измайлович ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4337-5772>;

Елена Лисиченок ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9266-4872>;

Ольга Камеко ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8536-6049>

Обоснована необходимость обеспечения энергоэффективности белорусской экономики на современном этапе её развития. Рассчитаны показатели, характеризующие уровень потребления топливно-энергетических ресурсов и его влияния на окружающую среду. Основным направлением развития регионов Республики Беларусь должно стать снижение потребления топливных ресурсов и объема выбросов. Проанализирована структура конечного потребления топливно-энергетических ресурсов по отраслям экономики. Повышение энергоэффективности в жилищном секторе может существенно снизить энергетическую нагрузку на регион. Предложена система показателей оценки уровня энергоэффективности, которая включает техническую, финансово-экономическую и экологическую группы показателей. В отличие от ранее предложенных, разработанная авторами система включает экологические показатели. Актуальность их изучения обусловлена региональными и отраслевыми особенностями.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, жилищный фонд, регион, региональное развитие, потребление топливно-энергетических ресурсов.

**Введение.** Специфические условия функционирования экономических систем, особенности развития энергетического сектора и современные тенденции развития мировой экономики на фоне глобальных топливно-энергетических и экологических проблем обосновывают актуальность проблематики обеспечения энергоэффективности на различных уровнях экономики. Государственная политика перехода Республики Беларусь на путь инновационного ресурсо- и энергосберегающего развития, предусматривающего реализацию стратегии энергоэффективности, энергосбережения и энергозамещения, в данных условиях является совершенно обоснованной и безальтернативной. Это закреплено рядом нормативно-правовых актов, включающим Национальную стратегию устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 года<sup>1</sup>, закон Республики Беларусь «Об энергосбережении»<sup>2</sup> и др. Приоритеты ресурсо- и энергосберегающего развития выбраны по ряду вполне очевидных причин, сформулированных в исследованиях ученых [1; 2]:

- по удельной энергоёмкости ВВП (паритету покупательной способности) Республика Беларусь оказалась в ряду стран с неэффективной экономикой;
- электрическая энергия заняла ключевое место в материальном фундаменте современного общества;
- тепловая энергия в необходимом количестве – основополагающее условие комфортной жизни населения;
- устойчивый рост благосостояния общества возможен только при снижении темпов роста удельных объемов потребления энергии;
- масштабное замещение невозобновляемых минеральных энергоресурсов возобновляемыми, а традиционных технологий производства электрической и тепловой энергии – перспективными позволяет продлить доступность традиционных энергоресурсов, уменьшить техногенное давление на окружающую среду.

Разработкой теории и методологии, конкретных методических инструментов обеспечения энергоэффективности белорусской экономики занимается ряд ученых: Т.Г. Поспелова, Н.А. Хаустович, Т.Х. Гулбрандсен, Л.П. Падалко, В.Л. Червинский, В.Л. Ганжа, И.В. Галузо, И.Н. Потапов, В.А. Байдаков и др. В силу высокой степени актуальности, проблема повышения энергоэффективности исследуется отдельными учеными, научными коллективами зарубежных стран: А. Х. Розенфельд, М. Паттерсон, Р. Хаас, Т. Р. Лахшаман, С. Ратик, Г. Геринг, С. Соррел, В.В. Ефремов, Г.З. Маркман, И.А. Башмаков, Р.Ф. Арасланов, А.А. Тупикина, А.С. Горшков, А.А. Гладких и др.

Большое практическое и научное значение имеют результаты исследований, проводимых Всемирным банком, Программой развития ООН и другими международными организациями. Исследования в области энергоэффективности различных стран и регионов проводятся ведущими международными организациями: Европейской комиссией (European Commission), Международным энергетическим агентством (International Energy Agency) и др.

Проблемами устойчивого развития энергетического сектора и энергоэффективности по видам экономической деятельности, повышением социальной стабильности, экономическим развитием, а также вопросами государственного регулирования энергоэффективности на уровне Республики Беларусь занимаются Национальная

<sup>1</sup> Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 года [Электронный ресурс] // Министерство экономики Республики Беларусь. URL: <https://www.economy.gov.by/uploads/files/ObsugdaemNPA/NSUR-2035-1.pdf>.

<sup>2</sup> Об энергосбережении : Закон Респ. Беларусь, 8 января 2015, № 239-3 [Электронный ресурс] // Сайт Министерства энергетики Республики Беларусь. URL: [http://minenergo.gov.by/dfiles/000437\\_303862\\_ob\\_energoberezenii\\_2015.pdf](http://minenergo.gov.by/dfiles/000437_303862_ob_energoberezenii_2015.pdf).

академия наук Беларуси, Министерство энергетики, Министерство архитектуры и строительства, Министерство жилищно-коммунального хозяйства, Министерство промышленности, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерство экономики. Значительный вклад в разработку данных вопросов вносят научно-исследовательские институты и учреждения высшего образования.

Объектом представленного исследования является жилищный фонд регионов Республики Беларусь. Предмет исследования – система показателей оценки энергоэффективности жилищного фонда регионов Республики Беларусь. Цель исследования состоит в разработке системы показателей оценки энергоэффективности жилищного фонда белорусских регионов. Задачи исследования: изучение региональных особенностей для обоснования направлений повышения энергоэффективности; изучение жилищного фонда как основного потребителя энергии в Республике Беларусь; формирование групп показателей оценки энергоэффективности жилищного фонда. В процессе исследования авторами использованы анализ, синтез, наблюдение, сравнение, системный подход, а также специальные методы и приемы экономического анализа.

**Основная часть.** Для повышения энергоэффективности необходимо учитывать региональные особенности, которые оказывают на неё непосредственное влияние. Для этого рассчитаем показатели, характеризующие уровень потребления топливно-энергетических ресурсов и влияние потребления топлива на окружающую среду в разрезе регионов Республики Беларусь на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь за 2019 год<sup>3</sup> (таблица 1).

Таблица 1. – Уровень потребления топливно-энергетических ресурсов и влияние потребления топлива на окружающую среду

Наименование показателя	Значение по областям					
	Брестская	Витебская	Гомельская	Гродненская	Минская (включая г. Минск)	Могилёвская
1. Электроёмкость ВРП, кВт·ч на 1 руб.	0,26	0,49	0,63	0,41	0,23	0,42
2. Теплоёмкость ВРП, гигакалорий на 1 тыс. руб.	0,45	0,86	0,78	0,71	0,37	0,69
3. Потребление электрической энергии на душу населения, тыс. кВт·ч	2,42	4,29	6,10	4,33	3,78	3,76
4. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от сжигания топлива на производство тепловой и электрической энергии, кг на душу населения	6,52	20,87	8,07	7,11	7,42	8,00
5. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от сжигания топлива на производство тепловой и электрической энергии на единицу территории, кг/км <sup>2</sup>	268	591	277	291	646	282

Наиболее электроёмким является валовой региональный продукт Гомельской области, а теплоёмким – валовой региональный продукт Витебской области. Больше всего потребляется электрической энергии на душу населения в Гомельской области, а меньше всего – в Брестской области. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от сжигания топлива на производство тепловой и электрической энергии на душу населения наиболее значительны в 2019 г. в Витебской области. Значение данного показателя на единицу территории больше всего в Минской области (включая г. Минск). Витебская область имеет чуть меньший уровень данного показателя, незначительно уступая Минской области.

Таким образом, Витебская область отличается высоким уровнем теплоёмкости ВРП и объёма выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от сжигания топлива на производство тепловой и электрической энергии. Следовательно, основными направлениями развития региона должны стать снижение потребления топливных ресурсов и объёма выбросов. Для того, чтобы выявить резервы снижения расхода топливно-энергетических ресурсов, рассмотрим структуру конечного потребления топливно-энергетических ресурсов по секторам потребления в 2010 и 2019 годах<sup>4</sup> (таблица 2).

Таблица 2. – Структура конечного потребления топливно-энергетических ресурсов по секторам потребления в 2010 и 2019 годах (в процентах к итогу)

Сектор потребления	Удельный вес потребления, %		Изменение удельного веса в 2019 г. по сравнению с 2010 годом, %
	2010 год	2019 год	
Промышленность	34,5	33,1	-1,4
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	5,9	6,3	0,4
Сектор услуг	10,1	9,8	-0,3
Строительство	1,7	0,9	-0,8
Транспорт	19,8	23,2	3,4
Жилищный сектор	28,0	26,7	-1,3

<sup>3</sup> Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. URL: <https://www.belstat.gov.by/>.

<sup>4</sup> Там же.

Итак, основным потребителем топливно-энергетических ресурсов в Республике Беларусь является промышленность. Следующим крупным потребителем является жилищный сектор. На эти сектора приходится более 60% всего конечного потребления топливно-энергетических ресурсов. Также значительный удельный вес в конечном потреблении занимает транспорт. На все упомянутые сектора потребления приходится 4/5 общего объёма конечного потребления. При этом заслуживает внимания тот факт, что, если по промышленности и жилищному сектору удельный вес потребления снизился в 2019 году по сравнению с 2010 годом, то по транспорту он существенно увеличился. Таким образом, для сокращения потребления топливно-энергетических ресурсов необходимо сосредоточиться на следующих секторах экономики в Республике Беларусь: промышленность, транспорт и жилищный сектор.

В данной статье мы рассмотрим методiku оценки энергоэффективности в жилищном секторе в соответствии с его особенностями.

Жилищный фонд является одним из объектов, обладающих наибольшим потенциалом в вопросе энергоэффективности. Согласно авторам [3], «...потери от чрезмерного потребления энергии в зданиях, а также большой потенциал энергосбережения обуславливают необходимость повышения энергоэффективности зданий...». Исходя из работ отечественных и зарубежных ученых видно, что высокие показатели реального роста экономики требуют последовательных и рациональных мер по созданию промышленных организаций (предприятий) новой формации, а также совершенствования имеющихся производственных мощностей в различных сферах экономики. Авторы [4] отмечают, что жилищный сектор обладает самым большим потенциалом для энергосбережения. Центральной место здесь занимает государственная программа «Энергосбережение»<sup>5</sup>, разрабатываемая в Республике Беларусь на пятилетний период. В настоящее время начала реализация программы на 2021 – 2025 года, направленная, в том числе, на повышение энергоэффективности жилищного фонда.

Следует отметить, что жилищный сектор – это специфическая сфера деятельности, наделенная рядом особенностей. Данная сфера напрямую связана с уровнем качества жизни людей. Важная задача, стоящая перед жилищным фондом – обеспечение населения жилыми площадями. Также жилищный фонд находится на стыке двух сфер деятельности: жилищного строительства и жилищно-коммунального хозяйства. На начальном этапе объекты жилищного фонда относятся к объектам жилищного строительства, а на этапе эксплуатации объекта – к жилищно-коммунальному хозяйству. Помимо прочего, данный сектор требует эффективной эксплуатации и своевременного обслуживания, что, в свою очередь, тоже является особенностью. Наряду с другими субъектами национальной экономики Беларуси, жилищный фонд является одним из крупнейших энергопотребителей. Процесс повышения энергоэффективности объектов жилой недвижимости возможен путем снижения объема потребляемой энергии, который влечёт за собой значительное сокращение расхода топливно-энергетических ресурсов для производства энергии.

Повышение качества производства и использования энергии (в первую очередь, электрической и тепловой) является основой определения энергоэффективности жилищного фонда. Для рациональной оценки энергоэффективности объектов предлагается использовать показатели энергоэффективности. Согласно Закону Республики Беларусь «Об энергосбережении»<sup>6</sup>, показатель энергоэффективности – это научно обоснованная абсолютная или удельная величина потребления топливно-энергетических ресурсов (с учетом их нормативных потерь) на производство единицы продукции (работ, услуг) любого назначения, установленная техническими нормативными правовыми актами в области технического нормирования и стандартизации. Задача определения оптимальных показателей энергоэффективности актуальна для разработки норм потребления энергии, адекватно отражающих технологический процесс или цепочку последовательных технологических процессов [5]. Однако в вопросе жилищного фонда значение имеют не только технологии производства и получения тепловой и электрической энергии, но также состояние и потребность в энергии непосредственно объектов фонда, результативность и экономический эффект от мероприятий по повышению энергоэффективности жилых зданий. Немаловажным является экологический вопрос: учет влияния погодных и природных особенностей региона на объем производства и потребления энергии, а также воздействия, оказываемые производителями и потребителями энергии на окружающую среду.

Таким образом, для определения энергоэффективности жилищного фонда целесообразно разработать сбалансированную систему показателей, оценивающую не только технические параметры, но также экономические и экологические результаты работы.

Исследования Р. Каплана и Д. Нортон [6] показали, что сбалансированная система показателей обеспечивает менеджмент универсальным механизмом, который интерпретирует стратегию развития субъекта хозяйствования. Авторы [7] отмечают, что «система сбалансированных показателей является одним из инструментов конкретизации и реализации стратегии, которая способствует повышению вероятности реализации конечных целей и адекватной оценки потенциала». В рамках функционирования жилищного фонда такого рода система показателей демонстрирует многогранность энергоэффективности, утверждая, что все её показатели являются по сути своей взаимозависимыми. Таким образом, как нам представляется, их можно разделить на три основные группы: технические, финансово-экономические и экологические.

<sup>5</sup> Государственная программа «Энергосбережение» на 2021–2025 гг. [Электронный ресурс]. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100103>.

<sup>6</sup> Об энергосбережении : Закон Респ. Беларусь, 8 января 2015, №239-3 [Электронный ресурс] // Сайт Министерства энергетики Республики Беларусь. URL: [http://minenergo.gov.by/dfiles/000437\\_303862\\_ob\\_energoberezenii\\_2015.pdf](http://minenergo.gov.by/dfiles/000437_303862_ob_energoberezenii_2015.pdf).

Группа технических показателей объединяет индикаторы технического состояния объектов жилищного фонда и систем энергообеспечения данных объектов, а также параметры, связанные с технологическим процессом производства и потребления различных видов энергии. Их расчет дает представление об объемах потребления энергии, выраженных в натуральных единицах измерения (единицах объема условного топлива и др.), а также о состоянии и характеристиках рассматриваемых объектов жилищного фонда (таблица 3).

Таблица 3. – Основные технические показатели энергоэффективности жилищного фонда

Наименование	Расчетная формула	Пояснение
Удельная величина энергопотребления топливно-энергетических ресурсов (на 1 м <sup>2</sup> ).	$q = \frac{Q}{A}$	q – удельный показатель энергопотребления здания, кВт·ч/м <sup>2</sup> ·год; Q – годовой расход энергии в, кВт·ч/год; A – полезная площадь здания, м <sup>2</sup>
Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций объекта	$R_{тгр} = \frac{n(t_b - t_n)}{\alpha_b t_n}$	n – коэффициент, учитывающий положение наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху; t <sub>b</sub> и t <sub>n</sub> – расчетные температуры, °С, внутреннего и наружного воздуха; α <sub>b</sub> – коэффициент теплоотдачи, Вт·Дм <sup>2</sup> ; Δ t <sub>b</sub> – расчетный перепад, °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции.
Экономически целесообразное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций объекта	$R_{тэк} = 0,5R_{тгр} + \frac{5,4 \cdot 10^{-4} \cdot C_{тз} \cdot Z_{от} \cdot (t_n - t_{нот})}{C_m \cdot \lambda \cdot R_{тгр}}$	C <sub>тз</sub> – стоимость тепловой энергии, руб/ГДж; z <sub>от</sub> – продолжительность отопительного периода, сут.; t <sub>нот</sub> – средняя за отопительный период температура, °С, наружного воздуха; C <sub>m</sub> – стоимость, руб/м <sup>3</sup> , материала однослойной или теплоизоляционного слоя многослойной ограждающей конструкции, принимаемая по действующим ценам; λ – коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С), материала ограждающей конструкции в условиях эксплуатации
Норма энергопотребления	$E = \sum_{i=1}^n E_i$	E – норма энергопотребления; E <sub>i</sub> – энергопотребление i-го объекта
Эффективность транспортировки тепловой энергии	$\eta_{этр} = \frac{V - Q}{V}$	Q – потери тепловой энергии в окружающую среду; Q = G · C <sub>p</sub> · (t <sub>1</sub> – t <sub>2</sub> ) + γ · G <sub>k</sub> , G – массовый расход однофазного энергоносителя пара или жидкости; C <sub>p</sub> – теплоемкость; t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> – температура теплоносителя на входе и выходе рассматриваемого участка сети; γ – теплота конденсации; G <sub>k</sub> – расход сконденсированного теплоносителя

Финансово-экономические показатели призваны отобразить экономический эффект мероприятий по повышению энергоэффективности объектов жилищного фонда (таблица 4).

Таблица 4. – Основные финансово-экономические показатели энергоэффективности жилищного фонда

Наименование	Расчетная формула	Пояснение
1	2	3
Экономия топливно-энергетических ресурсов (в денежном выражении)	$\Delta_{и\text{тэр}} = (N_0 C_0 - N_1 C_1) \cdot K$	Δ <sub>и тэр</sub> – экономия от внедрения энергоэффективных технологий, руб.; N <sub>0</sub> , N <sub>1</sub> – норма расхода данного вида сырья, материала, топлива на единицу продукции в соответствующих единицах измерения до и после осуществления организационно-технических мероприятий; C <sub>0</sub> , C <sub>1</sub> – цена единицы данного вида сырья, материалов, топлива до и после осуществления мероприятия, руб.; K – объем производства продукции (или объем потребления данного вида ресурса) в данном периоде
Рентабельность мероприятий по повышению энергоэффективности объектов жилищного фонда	$R_{мэф} = \frac{\Pi_m}{C_m} \cdot 100$	R <sub>мр</sub> – рентабельность мероприятий по повышению энергоэффективности; Π <sub>м</sub> – прибыль от реализации мероприятий; C <sub>м</sub> – себестоимость реализации мероприятий

Окончание таблицы 4.

1	2	3
Чистая прибыль от реализации мероприятий по повышению энергоэффективности объектов жилищного фонда	$\text{ЧП} = \text{В} - \text{С}_м - \text{УР} - \text{КР} + \text{ПД} - \text{ПР} - \text{НП}$	В – выручка от реализации мероприятий по повышению энергоэффективности; С <sub>м</sub> – себестоимость реализации мероприятий по повышению энергоэффективности; УР и КР – управленческие и коммерческие расходы; ПД и ПР – прочие доходы и расходы; НП – налог на прибыль
Срок окупаемости (простой и дисконтированный) от реализации мероприятий по повышению энергоэффективности объектов жилищного фонда	$\text{PP} = \text{K}_0 / \text{CF}_{\text{cr}}$ $\text{DPP} = \sum_{t=1}^n \frac{\text{CF}_t}{(1+r)^t} \geq \text{I}_0$	PP – простой срок окупаемости; K <sub>0</sub> – первоначальные вложения; CF <sub>cr</sub> – среднегодовые денежные поступления от реализации проекта; DPP – дисконтированный срок окупаемости; r – ставка дисконтирования; I <sub>0</sub> – инвестиции в мероприятия по повышению энергоэффективности; CF – денежные потоки в период t; n – срок окупаемости
Объем инвестиций в мероприятия по повышению энергоэффективности объектов жилищного фонда	$\text{I} = \sum_{i=1}^n \text{I}_i$	I – объем инвестиций в мероприятия по повышению энергоэффективности; I <sub>i</sub> – объем инвестиций в i-е мероприятие по повышению энергоэффективности
Доля использования местных топливно-энергетических ресурсов	$\text{W}_{\text{мтэр}} = \text{V}_{\text{мтэр}} / \text{V}_0$	V <sub>мтэр</sub> – объем использования местных топливно-энергетических ресурсов, V <sub>0</sub> – общий объем использования топливно-энергетических ресурсов для производства энергии

В рамках системы показателей энергоэффективности рассматривается и *экологический вопрос* функционирования жилищного фонда. Данная группа индикаторов отображает влияние производства и использования различных видов энергии на экологическую обстановку в регионе, а также позволяет оценить результативность мероприятий по повышению энергоэффективности жилищного фонда региона (таблица 5).

Таблица 5. – Основные экологические показатели энергоэффективности жилищного фонда

Наименование	Расчетная формула	Пояснение
Доля замещения топливно-энергетических ресурсов нетрадиционными источниками энергии	$\text{W}_{\text{низ}} = \text{V}_{\text{нтэр}} / \text{V}_0$	W <sub>низ</sub> – объем использования нетрадиционных источников энергии; V <sub>0</sub> – общий объем использования топливно-энергетических ресурсов для производства энергии
Коэффициент влияния климатических особенностей региона на уровень энергопотребления	$\text{K}_{\text{рег}} = \text{K}_{\text{темп}} \cdot \text{K}_{\text{ветр}} \cdot \text{K}_{\text{снег}} \cdot \text{K}_{\text{вл}}$	K <sub>темп</sub> – коэффициент воздействия температурного режима региона; K <sub>ветр</sub> – коэффициент ветровой нагрузки; K <sub>снег</sub> – коэффициент снеговой нагрузки; K <sub>вл</sub> – коэффициент влияния влажности атмосферного воздуха

Формирование групп показателей энергоэффективности предлагаемым образом позволяет учесть все стороны жизненного цикла энергии, потребляемой жилищным фондом: условия и технологию производства энергетических ресурсов, финансовую сторону данного вопроса. Кроме того, при необходимости возможно выделение смежных групп – технико-экономических и экономико-экологических показателей – для индикаторов, в равной степени характеризующих обе составляющие.

**Заключение.** Авторами обоснована необходимость учёта региональных особенностей при управлении энергоэффективностью объектов недвижимости. Так, например, Витебская область характеризуется высоким уровнем теплоёмкости валового регионального продукта и значительным объёмом выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от сжигания топлива на производство тепловой и электрической энергии. Это предопределяет необходимость выработки особых рекомендаций по повышению энергоэффективности в данном регионе.

Доказано, что одним из основных потребителей топливно-энергетических ресурсов в Республике Беларусь является жилищный сектор. Следовательно, именно здесь необходимо искать резервы для повышения энергоэффективности в регионе. Необходимость повышения уровня энергоэффективности жилищного фонда предопределяет важность его оценки. Авторами предложена система показателей оценки энергоэффективности жилого фонда, включающая, в отличие от предлагаемых другими авторами подходов, три группы показателей: технические, финансово-экономические и экологические. При этом авторы акцентируют внимание на необходимости учёта региональных особенностей при оценке энергоэффективности. Предложенная система показателей позво-

лит не только комплексно оценить энергоэффективность жилого фонда, основываясь на региональных особенностях, но и разработать наиболее точные рекомендации применительно к каждому отдельному региону с учётом его сильных и слабых сторон.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Волков, Э.П. Новые технологии в электроэнергетике России / Э.П. Волков, В.В. Костюк // Вестник Российской Академии наук. – 2009 – Т. 79, № 8. – С. 675–686.
2. Воронин, С.М. Энергосбережение : учеб. пособие / С.М. Воронин, А.Э. Калинин. – Зерноград : РИО ФГОУ ВПО АЧГАА, 2009. – 256 с.
3. Уфимцева, Е.В. Энергоэффективность в жилищном секторе (на примере Узбекистана) / Е.В. Уфимцева, Ю.В. Подопригора, А.М. у. Ягмуров // Проблемы экономики и управления строительством в условиях экологически ориентированного развития : материалы VIII on-line междунар. науч.-практ. конф., Томск, 22–23 апр. 2021 г. – Томск : Томск. Гос. архитектур.-строит. ун-т, 2021. – С. 408–416.
4. Измайлович, С.В. Формирование критериев и алгоритма оценки составляющих энергоэффективности по объектам жилищного фонда / С.В. Измайлович, О.А. Камеко // Экономика. Право. Психология. – 2021. – № 3(23). – С. 74–81.
5. Ефремов, В.В. «Энергосбережение» и «энергоэффективность»: уточнение понятий, система сбалансированных показателей «энергоэффективности» / В.В. Ефремов, Г.З. Маркман // Изв. Томск. политехн. ун-та. – 2007. – № 4. – С. 146–148.
6. Каплан, Р.С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию [Пер. с англ.] / Р.С. Каплан, Д.П. Нортон. – М. : ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. – 304 с.
7. Рыбкина, М.В. Применение системы сбалансированных показателей при реализации инвестиционных проектов / М.В. Рыбкина, А.С. Якименко // Лучшие студенческие исследования : сб. ст. VI Междунар. науч.-исслед. конкурса, Пенза, 10 янв. 2022 г. – Пенза : Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2022. – С. 75–77.

#### REFERENCES

1. Volkov, E.P. & Kostyuk, V.V. (2009). Novyye tekhnologii v elektroenergetike Rossii. *Vestnik Rossiyskoy Akademii nauk*. (Vol. 79, 8), 675–686. (In Russ.).
2. Voronin, S.M. & Kalinin, A.E. (2009). *Energoberezheniye*. Zernograd : RIO FGOU VPO AChGAA. (In Russ.).
3. Ufimceva, E.V., Podoprigora, J.V. & Jagmurov, A.M. (2021). Jenergojeffektivnost' v zhilishhnom sektore (na primere Uzbekistana). In *Problemy jekonomiki i upravleniya stroitel'stvom v usloviyah jekologicheski orientirovannogo razvitija*, 408–416. (In Russ.).
4. Izmajlovich, S.V. & Kameko, O.A. (2021). Formirovanie kriteriev i algoritma ocenki sostavljajushhijh jenergojeffektivnosti po obektam zhilishhnogo fonda. *Jekonomika. Pravo. Psihologija*, (3), 74–81. (In Russ.).
5. Efremov, V.V. & Markman, G.Z. (2007). «Energoberezheniye» i «energoeffektivnost»: utocneniye ponyatij. sistema sbalansirovannykh pokazateley energoeffektivnosti». *Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta*. (4), 146–148. (In Russ.).
6. Kaplan, R.S. & Norton, D.P. (2003). *Sbalansirovannaya sistema pokazateley. Ot strategii k deystviyu*. Moscow: Olimp-Biznes. (In Russ.).
7. Rybkina, M.V. & Jakimenko, A.S. (2022). *Primenenie sistemy sbalansirovannykh pokazateley pri realizacii investicionnyh proektov. Luchshie studencheskie issledovanija*, 75–77. (In Russ.).

Поступила 27.01.2022

#### METHODOLOGICAL JUSTIFICATION FOR ASSESSMENT OF THE HOUSING STOCK ENERGY EFFICIENCY IN BELARUSIAN REGIONS

**S. IZMAILOVICH, E. LISICHONAK, V. KAMEKA**

*The necessity of ensuring the energy efficiency of the Belarusian economy at the present stage is substantiated. The indicators characterizing the level of consumption of fuel and energy resources and the impact of their consumption on the environment are calculated. It is proved that the main direction of the development of the regions of the Republic of Belarus should be to reduce the consumption of fuel resources and emissions. The structure of the final consumption of fuel and energy resources by economic sectors is analyzed. It is revealed that increasing energy efficiency in the residential sector can significantly reduce the energy burden on the region. It is proposed to use a system of indicators to assess the level of energy efficiency, which includes technical, financial, economic, environmental groups of indicators. Unlike the previously proposed groups of indicators, the system developed by the authors includes environmental indicators. The relevance of their study is due to regional and sectoral features.*

**Keywords:** energy efficiency, housing stock, region, regional development, consumption of fuel and energy resources.